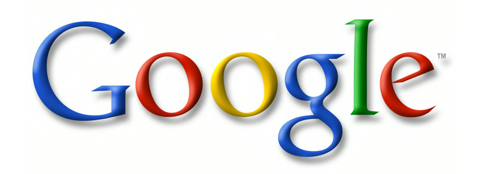
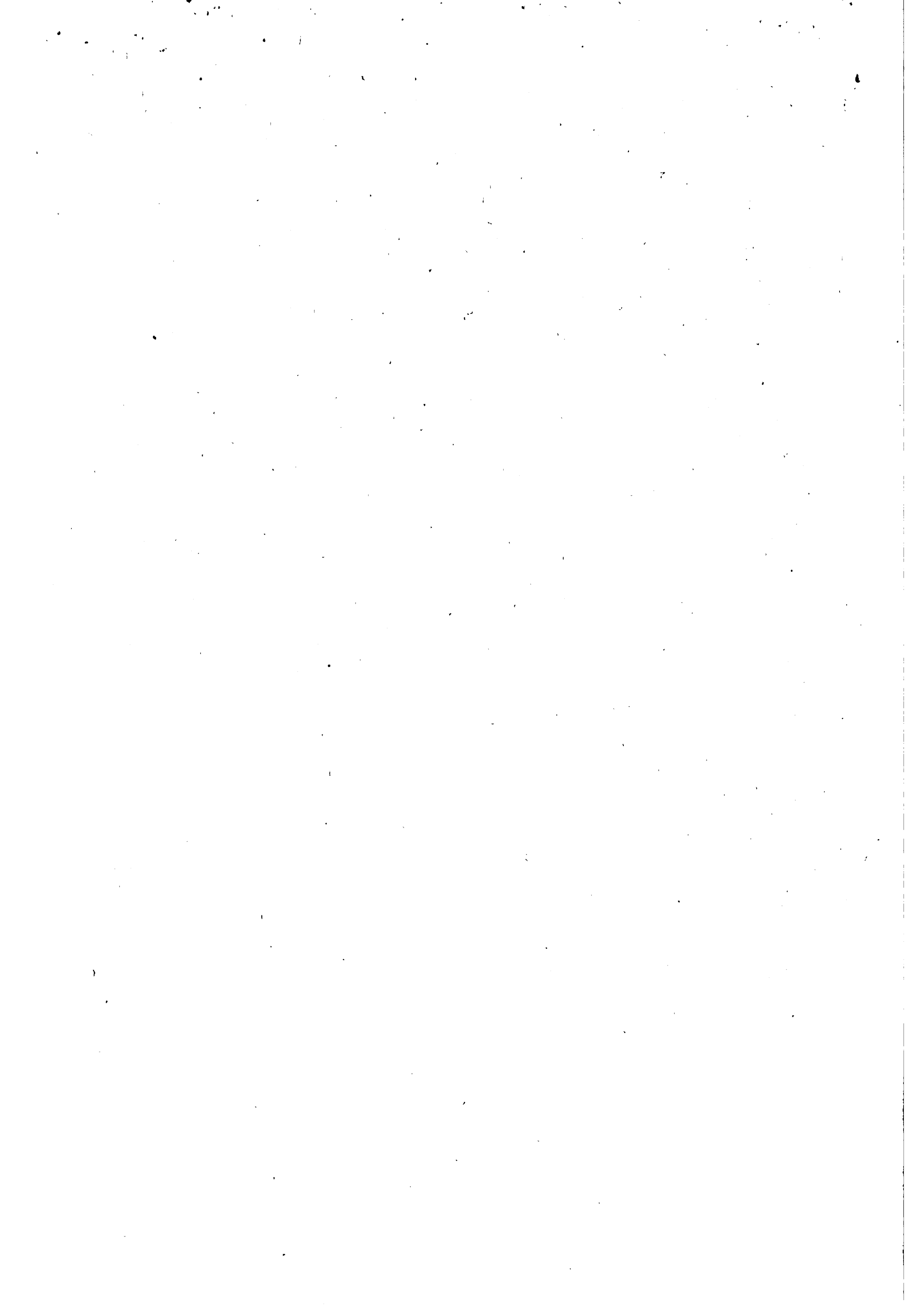






1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE









15 - K

Die Vegetation der Erde.

Sammlung pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler und **O. Drude**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Dresden.

IV.

Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder

begreifend

Südkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandžak Novipazar und Serbien

von

G. v. Beck

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1901.

Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder

begreifend

Südkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandžak Novipazar und Serbien

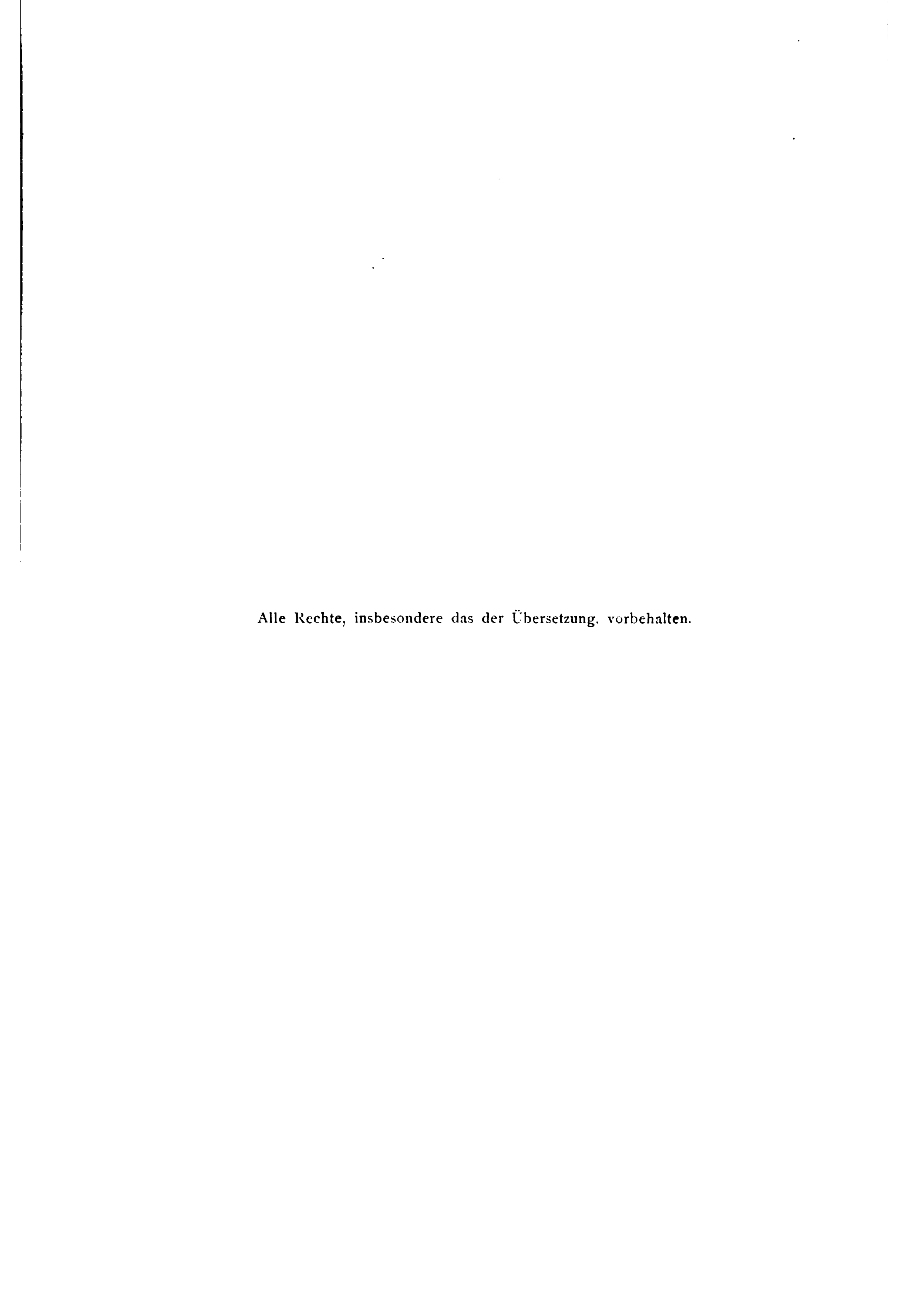
von

Dr. Günther Ritter **Beck von Mannagetta**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens der k. k. deutschen Universität in Prag

Mit 6 Vollbildern, 18 Textfiguren und 2 Karten

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1901.



Vorwort.

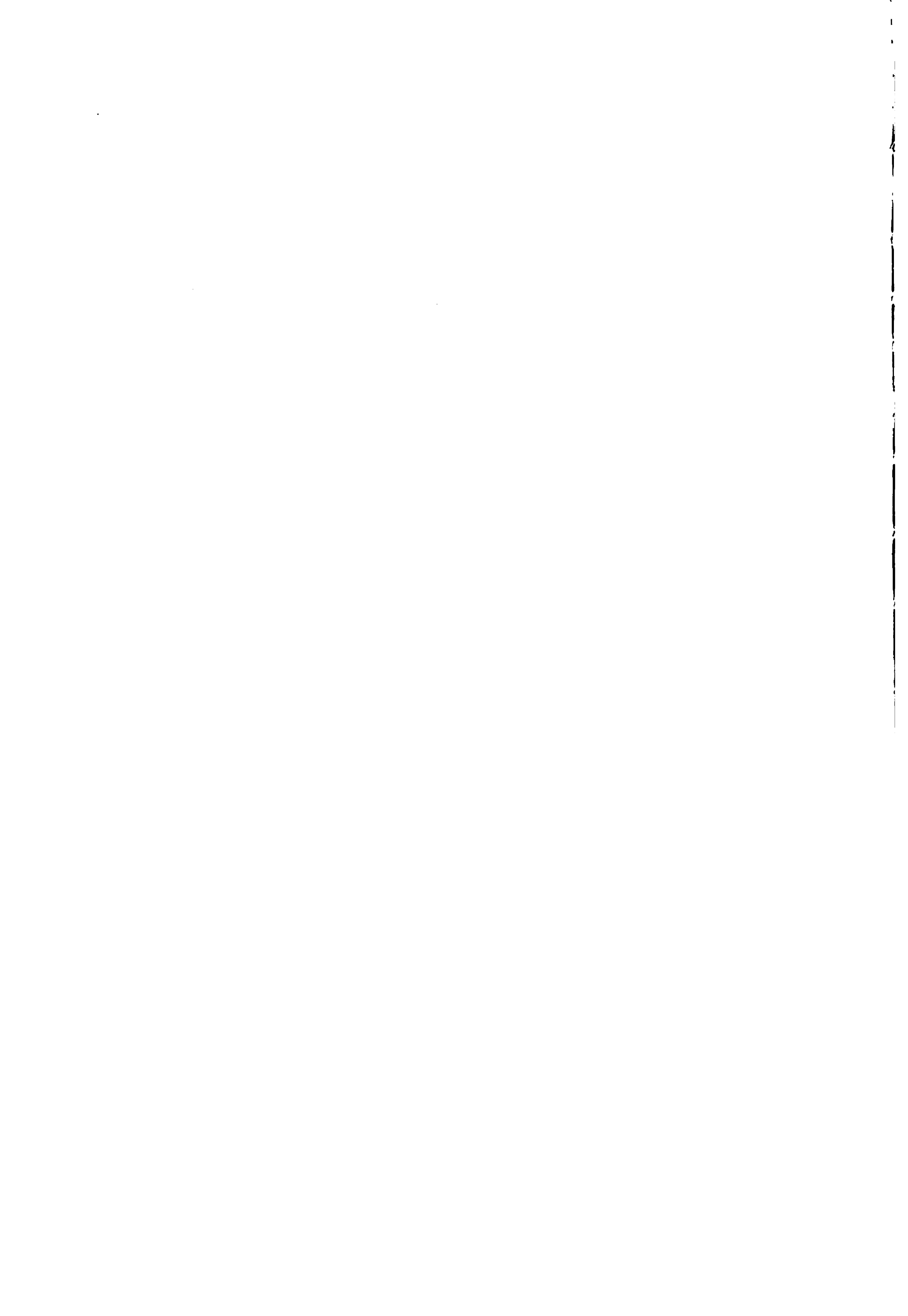
Die Vegetation der illyrischen Länder nach besten Kräften zu erforschen, war schon seit längerer Zeit das Bestreben des Verfassers. Demnach durchstreifte derselbe zu wiederholten Malen diese südslavischen Länder, drang bis in die innersten Winkel dieser herrlichen Gebirgsländer vor und erstieg so manche schneebedeckte Felsspitze, die noch keines Botanikers Fuß betreten hatte. Der Reiz, ein noch unerforschtes Gebiet botanisch aufklären zu können, und die Erinnerung an die unvergesslichen Einblicke in die herrliche Scenerie der illyrischen Hochgebirge ließen ihn reichlichsten Ersatz finden für mancherlei Mühsal, welche die planmäßige Durchführung der Forschung erforderte. Konnte sich darnach der Verfasser auch auf seine eigenen Studien stützen, so erschien ihm trotzdem der Versuch, ein Gesamtbild der illyrischen Vegetation zu entwerfen, als ein Beginnen, das vielleicht nach dem nicht in jeder Hinsicht befriedigenden Abschlusse seiner eigenen Thätigkeit sowie nach der ungenügenden Unterstützung durch litterarische Behelfe als verfrüht bezeichnet werden könnte.

Der Verfasser glaubt jedoch, manche neue Thatsache über die interessanten Vegetationsverhältnisse Illyriens mitteilen zu können, und hofft demnach, dass das Gebotene unter geneigter Berücksichtigung der außerordentlichen Schwierigkeiten, welche sich der pflanzengeographischen Erforschung eines derartigen, noch dazu so umfangreichen Gebietes entgegenstellen, eine wohlwollende Aufnahme und Würdigung finden dürfte.

Allen, die mich auf meinen Reisen und in meinen Studien freundlichst unterstützten, sei hier nochmals wärmster Dank gesagt.

Botanisches Institut der k. k. deutschen Universität in Prag,
im Mai 1900.

G. v. Beck.



Inhalt.

Einleitung.

Litterarische Hilfsquellen.

Erster Teil.

Abriss der physischen Geographie der illyrischen Länder.

Seite

Zweiter Teil.

Die Vegetation der illyrischen Länder.

Erster Abschnitt.

Die Vegetation der adriatischen Küstenländer.

Zweiter Abschnitt.

Die Vegetation der Ebene, des Hügel- und Berglandes im Binnenlande.

Dritter Abschnitt.

Die Vegetation des höheren Berglandes und der Hochgebirge.

Vierter Abschnitt.

Dritter Teil.

Die Flora der illyrischen Länder und deren Gliederung.

Erster Abschnitt.

Da die slavischen Namen bei Einführung gleichlautender deutscher Schriftzeichen ganz entstellt und unkenntlich würden, mussten in deren Schreibweise einige slavische Buchstaben beibehalten werden, deren Aussprache hier mitgeteilt wird. ě wird wie je oder ie, č wie tsch, ć wie dsch (weich), š wie sch, v wie w, z wie s (weich), ž wie sch (weich) ausgesprochen. Pl. bezeichnet Planina (Gebirge).

Einleitung.

Litterarische Hilfsquellen.

Erstes Kapitel.

Geschichte der botanischen Erforschung Illyriens.

Für den gegenwärtig vier Staaten angehörigen Ländercomplex im Nordwesten der Balkanhalbinsel, dessen pflanzengeographische Verhältnisse in diesem Werke geschildert werden sollen, mag wohl keine Bezeichnung kürzer und dienlicher sein, als jene der römischen Provinz »Illyria«. Unser Gebiet deckt sich zwar nicht vollkommen mit dem alten Illyrien, da es noch einige Grenzgebiete der römischen Provinzen Pannonia und Moesia mit einbegreift, doch ist dies bei der stets schwankend gebliebenen Umgrenzung Illyriens unwesentlich.

Trotzdem nun unser Ländercomplex jene Ländereien begreift, welche mit Ausnahme der albanesischen Districte die serbokroatische Sprache beherrscht, ist dieses südslawische Gebiet in naturwissenschaftlicher Beziehung mit wenigen würdigen Ausnahmen von Forschern fremder Nationen, hauptsächlich von Deutschen, erforscht und behandelt worden, deren Forschungen erfreulicherweise soweit fortgeführt wurden, dass heute viele Gebiete Illyriens zu den bestbekannten der ganzen Balkanhalbinsel gehören.

An den leicht erreichbaren Küsten der Adria, denen schon unter der römischen Herrschaft eine hohe Cultur beschieden war, war begreiflicherweise auch das Arbeitsfeld für Botaniker eröffnet worden. Diese Ländereien blieben es ob der leichten Verkehrsverhältnisse bis zur Gegenwart; trotzdem ist jedoch die botanische Erforschung des Inneren der Inseln ebenso wie jene der von guten Stationen abseits gelegenen Küstenstriche am Festlande noch sehr mangelhaft geblieben. Erst viel später, als das Reisen in unseren Ländern gegen Ende des 19. Jahrhunderts an Gefährlichkeit verlor, fanden die Binnenländer ihre Forscher, die jedoch hauptsächlich erst nach dem Ausscheiden dieser Länder aus dem Verbande des Osmanischen Reiches von der Küste wie von der Save aus das Land durchstreiften. Auch Montenegro und Albanien erhielten eine bessere Durchforschung erst zur Neige des 19. Jahrhunderts. Demgemäß sei in den folgenden Zeilen zuerst die botanische Erforschung

der Küstenländer (Südkroatien, Quarnero-Inseln, Dalmatien), dann jene des Binnenlandes (Bosnien, Hercegovina), endlich jene von Montenegro, Albanien und Serbien einer kurzen Besprechung unterzogen.

1. Die botanische Erforschung der adriatischen Küstenländer (Südkroatien samt Fiume, Quarnero-Inseln, Dalmatien).

A. In der Zeit bis 1800.

Schon in der vorlinnéischen Zeit beschäftigte sich so mancher Naturforscher mit der illyrischen Pflanzenwelt.

Wir wissen, dass ANTONIO M. BRASAVOLO (1500—1555) als Leibarzt den Herzog Alphonso I. von Ferrara nach Dalmatien begleitete und daselbst schönblühende Iris-Arten aufsammelte [1]). Ihm folgte der Präfect des botanischen Gartens zu Padua, ALUIGI ANÇUILLARA (?—1570), indem derselbe Illyrien und Dalmatien bereiste, um die Pflanzen der Alten in ihren Ländern selbst kennen zu lernen. Über 700 Pflanzen beobachtete derselbe daselbst und versah sie in seinem von G. MARINELLO herausgegebenen »Semplici liquali« mit Bemerkungen und illyrischen Namen [2]).

Im Jahre 1694 kam auch der gelehrte Cistercienser PAOLO BOCCONE (1633—1703) nach Dalmatien, wie aus seinem »Museo di piante rare della Sicilia« (Oxonii 1697) ersichtlich wird. Er hat jedoch auch Pflanzen und Samen von JOH. M. FERRO in Ragusa erhalten, wie aus dessen Werke »Icones et descript. plant. Siciliae« (Oxonii 1694) hervorgeht.

Dass manche Schriftsteller des 16. und 17. Jahrhunderts durch ihre Verbindungen Pflanzen und Samen aus den adriatischen Küstenländern erhielten und dieselben in ihren Werken beschrieben, war natürlich. So finden wir bei CASP. BAUHIN (1560—1624) in dessen Phytopinax (Basileae 1596), bei GIACOMO ZANONI (1615—1682) in dessen Istoria botanica (Bologna 1675), bei PAUL HERMANN (1640—1695) in dessen Horti acad. Lugduni Batavi Catalogus (Lugd. Batavorum 1687), bei JACQUES BARRELIER (1606—1673) in dessen von A. DE JUSSIEU herausgegebenem Werke »Plantae per Gall., Hispan., Italiam observatae« (Parisiis 1714) so manches Gewächs aus Illyrien beschrieben und abgebildet.

Im 18. Jahrhundert war vorerst VITALIANO DONATI (1717—1763) vom Jahre 1743 an durch fünf Jahre in der Aufsammlung dalmatinischer Gewächse thätig, die er an GIULIO PONTEDERA (1688—1757) nach Padua sandte. Er war der erste, der auch der Meeresvegetation in seinem Werke »Della storia naturale marina dell' Adriatico« (Venezia 1750) Aufmerksamkeit schenkte. Neun Jahre später kam der Jesuitenpater Conte GIUSEPPE AGOSTI (1715—1786) nach Fiume und Dalmatien, sammelte Pflanzen und beschrieb sie in seinem Werke

1) BRASAVOLO, Examen omn. simpl. medicamentorum (Romae 1536). — VISIANI (4, I. 17).

2) ANGUILLARA, Semplici Liquali in più Pareri à diversi nobili huomini scritti appaiono, Et nuovamente da M. GIOVANNI MARINELLO mandati in luce (Vinegia 1561). — MEYER, Gesch. d. Bot. IV. 378—383. — VISIANI (4. I. 18).

»De re botanica tractatus« (Belluni 1770). Auch FRANZ V. MYGIND (1710—1789), der Freund JACQUIN's, besuchte im Jahre 1758 die Fiumaner Gegend.

Zur selben Zeit war Dr. LEONHARD SESLER in Dalmatien, welcher an DONATI wie an PIETRO ARDUINI (1728—1805) Pflanzen sandte, die der letztere in seinen »Animadversionum botan. specim.« (Venetiis 1759—1764) beschrieb.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts mehrten sich die botanischen Reisen in unserem Gebiete. Im Jahre 1770 kam zwar noch ein Italiener, der neapolitanische Professor DOMENICO CIRILLO (1730—1799) gelegentlich einer Reise mit dem Abate ALB. FORTIS[1]) (1741—1803) und G. J. SYMONDS auf die Quarnero-Inseln, doch bemächtigten sich statt der Italiener nunmehr die Deutschen der Erforschung der Adrialänder.

Der k. k. Bergrat BELZAZAR HACQUET (1739—1815) bereiste im Jahre 1781 die kroatischen Hochländer von der Lika bis zum liburnischen Karst und machte nebenbei einige botanische Beobachtungen[2]), und Professor PAUL KITAIBEL (1757—1817) betrat im Jahre 1792 zum erstenmal flüchtig dasselbe Territorium.

JOSEPH Freiherr VON SEENUS[3]) berührte auf einer im Hochsommer des Jahres 1798[4]) unternommenen Reise das kroatische Litorale von Fiume bis Carlopago sowie die Inseln Veglia, Cherso, Lussin, Arbe. Seine z. T. irrigen Beobachtungen werden jedoch bei weitem überboten durch die hervorragende botanische Thätigkeit der beiden Brüder HOST und WULFEN's.

Der kais. Leibarzt NICOLAUS TH. HOST (1761—1834) botanisierte in der Umgegend seiner Vaterstadt Fiume, durchstreifte den liburnischen Karst, bestieg den Risnjak und scheint auch Lussin besucht zu haben. Die gemachten zahlreichen Funde verwertete er in seiner »Synopsis plant. in Austria crescent.« (Vindobonae 1797). In der Aufsammlung liburnischer Gewächse unterstützte ihn wesentlich sein Bruder, Canonicus JOSEPH HOST (1752—1831), der später im Jahre 1802 die Quarnero-Inseln und fast ganz Dalmatien bereiste, überall eine ganz hervorragende Sammelthätigkeit bekundend, deren Ergebnisse seinem Bruder zur Verwertung zugewiesen wurden. Sie wurden jedoch nur z. T. in seines Bruders »Flora austriaca« (Viennae 1827—1831) und »Icones et descript. Graminum austr.« (Vindobonae 1801—1809) aufgenommen.

Zur selben Zeit entwickelte auch der gelehrte Jesuit FRANZ X. WULFEN (1728—1805) seine Sammelthätigkeit in Istrien und Kroatien. Er hatte den Krainer Schneeberg erstiegen, besuchte die kroatische Küste von Fiume bis Zengg und erstreckte seine Wanderungen über die drei großen Quarnero-Inseln bis nach Arbe. Viele Pflanzen schickte er an NIC. V. JACQUIN (1727—1817) nach Wien, der sie in seinen »Miscellanea austriaca« (Vindobonae

1) FORTIS, Saggio di osservazioni (Venezia 1771).

2) HACQUET, Physik. polit. Reise aus den dinar. durch die jul. Alpen (Leipzig 1785).

3) SEENUS, Beschreibung einer Reise nach Istrien und Dalmatien (Nürnberg 1805).

4) Im Texte S. 37 steht irrtümlich 1768 statt 1798.

1778—1781) und »Collectanea ad botanicam« (Vindobonae 1786—1796) beschrieb. WULFEN bekam aber auch von seinem Freunde Dr. GIOV. VORDONI in Sebenico Pflanzen zugesandt. Seine »Flora norica« mit vielen Angaben aus unserem Gebiete wurde erst 1858 im Auftrage des zool.-bot. Vereins in Wien von E. FENZL (1808—1879) und P. RAIN. GRAF herausgegeben.

B. Im 19. Jahrhundert.

Der erste, welcher unser Gebiet der Vegetation halber betrat, war wieder Prof. KITAIBEL, welcher in Begleitung seines Protectors, Grafen FRANZ VON WALDSTEIN (1759—1823), jene denkwürdige Reise durch das kroatische Bergland unternahm, deren reiche Ergebnisse z. T. in dem Prachtwerke beider: »Descriptiones et icones plant. rar. Hungariae« (Viennae 1802—1812) niedergelegt, z. T. von AUGUST KANITZ (1843—1896) und A. NEILREICH (1803—1871) nach den in KITAIBEL's Nachlasse vorgefundenen Aufzeichnungen[1]) veröffentlicht wurden. Der Mrzin und die Plješevica bei Korenica sowie der Velebit waren von diesen kühnen Forschern wohl zum erstenmal erstiegen und botanisch erforscht worden, und zwar mit solchem Erfolge, dass späteren Forschern nur wenig neues mehr unterkam.

Dass zu Anfang des 19. Jahrhunderts auch D. HOPPE (1760—1846), C. F. HORNSCHUCH (1793—1850), KASPAR Graf STERNBERG (1761—1838), K. A. RUDOLPHI (1771—1832) die Quarnero-Inseln besucht haben sollen, wie NEILREICH (Vegetationsverh. von Kroatien. S. III) anführt, erscheint mir zweifelhaft, da deren Reisen im Triester Gebiete und am Mte Maggiore ihr Ende fanden. Wohl aber kamen JOH. J. BERNHARDI (1774—1850) vor 1805 und später GEORG JAN (1791—1866) in die Fiumaner Gegend.

Da auf den Inseln die botanische Forschung ganz brach lag und die in das Jahr 1811 fallende Reise E. F. GERMAR's (1786—1853)[2]), welche über die Quarnero- und dalmatinischen Inseln bis nach Ragusa führte, nur weniges von botanischem Interesse geliefert hatte, war es um so erfreulicher, dass bald weitere Forscher nachfolgten. 1812 und 1813 kam FRANZ SIEBER (1785—1844) nach Dalmatien, Spalato und Cattaro besuchend, und das Jahr 1818 führte gleich zwei tüchtige Botaniker nach dem Litorale.

FRIEDR. G. BARTLING (1798—1875) war der eine dieser Forscher, der im Sommer des Jahres 1818 sechs Wochen in dem Gebiete von Fiume und des Quarnero verblieb, zuerst die pflanzengeographischen Verhältnisse dieses Gebietes in einer für die damalige Zeit musterhaften Arbeit: »De littoribus ac insulis maris liburnici diss. geogr.-botanica« (Hannoverae 1820) erläuterte und überdies sehr wertvolle Beiträge zur Flora dieser Ländereien: »Beiträge zur Flora der österreichischen Küstenländer« in BARTLING und WENDLAND, Beiträge z. Botan. II (Göttingen 1825) der Nachwelt überlieferte.

---

1) A. KANITZ, Reliquiae Kitaibelianae in Abh. zool.-bot. Ges. XII und XIII. — A. NEILREICH, Die Vegetationsverhältnisse von Kroatien (Wien 1868).

2) GERMAR, Reise nach Dalmatien und Ragusa (Leipzig 1817).

Der zweite Botaniker hingegen war der Wiener Advokat FRANZ Edler VON PORTENSCHLAG-LEDERMAYER (1772—1822), welcher im Frühjahre 1818 Ihre Majestäten Kaiser FRANZ und Kaiserin CAROLINE als Botaniker auf deren Reise nach Dalmatien begleiten konnte. PORTENSCHLAG, der auf dieser durch ganz Dalmatien führenden Reise auch den Biokovo erstiegen hatte, war es, der auf den Reichtum und die Endemismen der dalmatinischen Flora aufmerksam machte und für dieses interessante Land weitere Kreise begeisterte. Es war ihm jedoch nicht gegönnt, die nach Wien gebrachten Pflanzenschätze zu bearbeiten. Custos LEOP. TRATTINNICK (1764—1849) und v. WELDEN (1782—1853) übernahmen es daher, einige seiner Entdeckungen zu publizieren[1]).

Im Jahre 1820 hielt sich CHRIST. G. EHRENBERG (1795—1876) auf seiner Reise nach Egypten unfreiwilligerweise in Castelnuovo auf und veröffentlichte über diese Gegend einige pflanzengeographische Bemerkungen[2]).

In den zwanziger Jahren tauchte endlich auch in Dalmatien selbst jener Mann auf, der seinem Heimatslande das erste, nach jeder Hinsicht gründlich durchgearbeitete Florenwerk schuf, welches noch bis auf die Gegenwart unübertroffen dasteht und seinem Schöpfer unsterblichen Ruhm eingebracht hat. Dieser Forscher, ROBERTO DE VISIANI (geboren zu Sebenico 1800, gestorben als Professor in Padua 1878), war von den zwanziger Jahren angefangen bis zu seinem Tode gewissermaßen die Seele aller auf die botanische Erforschung Dalmatiens abzielenden Bestrebungen, und wohl niemand hat dazumal Dalmatien Florens halber betreten oder daselbst gesammelt, ohne mit VISIANI Fühlung genommen zu haben. Zahlreiche eigene Reisen, seine eigenen Aufsammlungen und die Zusendungen seiner Freunde verschafften VISIANI das nötige Material zu seinen wissenschaftlichen Arbeiten, die er später mit Hilfe der kostbaren Bücherschätze Paduas so eingehend litterarisch behandeln konnte.

Schon im Herbst 1820 und dann bis zur Herausgabe seines »Stirpium dalmatic. specimen« (Patavii 1826) jedes zweite Jahr bereiste er die Umgebung von Sebenico, Spalato, Brazza und bestieg im Herbst 1824 den Biokovo. Die Ergebnisse seiner in den Jahren 1827 und 1828 unternommenen Excursionen lieferten das Material zu seinen »Plantae rariores in Dalmatia recens detectae« (Flora 1829, Ergänzungsblatt I). Immer weiter erstreckten sich sodann seine Reisen. 1829 hatte VISIANI Lesina, Curzola, das Gebiet von Ragusa und Süddalmatien besucht und beschrieb hierauf: »Plantae dalmaticae nunc primum editae« (in Flora 1830). 1831 waren Norddalmatien und die dinarischen Alpen, 1837 wieder die Küste und die Inseln Brazza, Lesina und Lissa das Ziel seiner Ausflüge.

Im Jahre 1836 verließ VISIANI endgiltig Dalmatien, unterhielt aber mit allen Botanikern, welche Dalmatien besuchten oder daselbst ansässig waren, lebhaften wissenschaftlichen Verkehr.

Seine unermüdliche Thätigkeit wurde gekrönt durch die Herausgabe der

1) PORTENSCHLAG, Enumeratio plant. in Dalmatia lectarum (Wien 1824).

2) C. G. EHRENBERG und ED. F. HEMPRICH, Reisen in Aegypten, Libyen . . I. (Berlin 1828).

»Flora dalmatica« (Lipsiae 1842—1852), durch ein allgemein anerkanntes Fundamentalwerk, dem im Jahre 1872 der I. Supplementband und im Jahre 1877 die erste Hälfte des II. Supplementbandes folgte. Die zweite Hälfte des letzteren wurde erst von SACCARDO nach seinem Tode im Jahre 1878 ediert.

Neben VISIANI waren aber in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch zahlreiche andere Botaniker in Dalmatien thätig.

So begann mit dem Jahre 1823 in Spalato die erfolgreiche Thätigkeit des um die Flora des österreichischen Litorales so hochverdienten späteren Hofrates MUZIO Ritter VON TOMMASINI (1794—1879), welcher mit Recht als der gründlichste Kenner der istrischen Flora gerühmt wurde. Im Frühjahre 1827 bereiste derselbe fast ganz Dalmatien, bestieg im Mai den zur Zeit tief in Schnee liegenden Biokovo und erforschte, nach Cattaro übersetzt, insbesondere die Krivošije und die um die Bocche von Cattaro liegenden Gegenden bis an die Südspitze Dalmatiens. Seine Beobachtungen veröffentlichte er im II. Beiblatte zur »Flora« 1835 als »Botanische Wanderungen im Kreise von Cattaro«.

Auch die Anwesenheit des österreichischen Generals LUDWIG Freiherrn VON WELDEN (1782—1853) in Dalmatien brachte in die botanische Erforschung dieses Landes wieder eine flottere Bewegung. WELDEN hat während der Jahre 1828—1830 die Kreise Zara, Spalato, Ragusa und Cattaro wiederholt bereist, Pflanzen an hervorragende Botaniker, z. B. REICHENBACH pat., VISIANI, versandt und selbst einige Aufsätze über die dalmatinische Flora (in Flora, 1830) geschrieben.

Hauptsächlich war es aber doch Professor FRANZ PETTER (1798—1858), der die dalmatinische Flora der gesamten gelehrten Welt eröffnete. Kaum war derselbe im Jahre 1827 nach Spalato gekommen, als er sich ganz der botanischen Erforschung der Umgebung seines Aufenthaltes widmete, vom Jahre 1829 an höchst wertvolle Exsiccaten ausgab und dann seine Ausflüge immer weiter auf die dalmatinischen Inseln und bis nach Cattaro ausdehnte. Tausende von Pflanzen sind aus seiner Hand in die Herbarien der Welt gewandert. Auch wertvolle Berichte über die botanische Erforschung Dalmatiens in diesen Jahren, einen »Botanischen Wegweiser in der Gegend von Spalato« (Zara 1832) und ein gründliches Werk über »Dalmatien in seinen verschiedenen Beziehungen« (Wien 1856) verdanken wir der unermüdlichen Thätigkeit dieses schlichten und bescheidenen Mannes.

Im Jahre 1828 bereiste FR. MAYER vom württembergischen Reiseverein Dalmatien, soweit es damals zugänglich war.

Aus den dreißiger Jahren ist vor allem die in das Jahr 1838 fallende Reise Sr. Maj. des Königs FRIEDRICH AUGUST von Sachsen (1797—1854) über Istrien nach Dalmatien und Montenegro hervorzuheben. In seiner Begleitung befand sich Apotheker Dr. BARTH. BIASOLETTO (1793—1858), welcher schon im Jahre 1829 die Quarnero-Inseln und Arbe betreten, sowie im Jahre 1832 seine Wanderungen durch Dalmatien bis zum Biokovo ausgedehnt hatte. Auf dieser Reise, deren Ergebnisse: »Relazione del viaggio dalla Maj. del re FRED. AUGUSTO di Sassonia« (Trieste 1841) durch die Kenntnisse BIASOLETTO's

wesentlich erweitert wurden, wurden Ossero und fast alle hervorragenden Küstenstädte Dalmatiens bis nach Budua, die Krkafälle, der Biokovo, dann auch die Inseln Curzola und Lissa besucht. Von besonderer Bedeutung für die damalige Zeit war jedoch der Aufstieg nach Cetinje ins montenegrinische Hochland.

Professor ANDREAS ALSCHINGER (gest. 1865) hatte inzwischen das Territorium um Zara bis zum Velebit bestmöglich exploriert und im Jahre 1832 seine »Flora jadrensis« (Jaderae) veröffentlicht, die 1853 ein Supplement erhielt. Obwohl ALSCHINGER noch weiter dem Lande seine Aufmerksamkeit schenkte — er besuchte 1859 den Biokovo und 1861 Lesina —, war damit leider seine erfolgreich begonnene, botanische Schriftstellerei abgeschlossen.

Weiter waren in den dreißiger und vierziger Jahren namentlich im Pflanzensammeln für andere thätig:

FRANZ JOSEF NEUMAYER (1791—1840), welcher seit 1825 in den Gebirgsgegenden um Ragusa und in der Krivošije manch seltenes Gewächs (z. B. Amphoricarpus und Peucedanum Neumayeri, Iberis serrulata u. a.) entdeckte;

J. RUBRIZIUS (?—1835), der um Zara und Ragusa sammelte;

J. KARGL, welcher den Velebit erstieg und dort unter anderem das Bupleurum Karglii auffand;

Dr. DOM. PAPPAFAVA, dem die Entdeckung mancher neuen Pflanze (Senecio Visianianus u. a.) glückte; ferner

D. CARIBONI (auf Pago),

CAJ. BRIZZI (auf Lissa),

PETR. NISITEO,

AL. STALIO (anfangs in Lesina, später in Spalato), dem VISIANI besonders viele Pflanzen aus Lesina und Lissa verdankte,

ANDR. ANDRICH (in Trau), und insbesondere

MATTEO BOTTERI, der sein Sammelgebiet auf Lesina, Lissa und Brazza verlegte.

Auch der berühmte Algologe F. T. KÜTZING (1807—1893) kam im Jahre 1834 nach Spalato.

Im Quarnero und in Kroatien waren um diese Zeit, und zwar 1826 FR. MÜLLER vom württembergischen Reiseverein und 1825 Prof. JOSEPH SADLER (1791—1849) botanisch thätig, doch entfaltete sich erst unter Dr. FR. WILH. NOË, der im Jahre 1831 nach Fiume kam und daselbst bis 1844 verblieb, lebhafteres botanisches Wirken. NOË, der stets in Verbindung mit den damals maßgebenden, deutschen Botanikern blieb, sammelte und versandte viele Pflanzen der Quarneroländer, war jedoch später in deren Etikettierung leichtsinnig. Dem Dr. FABRIS hinterließ er eine Zusammenstellung der »Flora di Fiume e del suo litorale«, welche im Almanaco Fiumano im Jahre 1858 erschien.

Im Jahre 1845 war auch Prof. Dr. J. PANČIĆ, ein gebürtiger Dalmatiner, im Velebitgebirge und besuchte den Sladikovac.

In den vierziger und fünfziger Jahren blieben die Verhältnisse in Dalmatien

so ziemlich die gleichen. Wiewohl VISIANI seinem Vaterlande entrückt war, liefen ihm dennoch zahlreiche Belegstücke zu seinen Arbeiten zu, die von den bereits genannten, z. T. von neuen Forschern und Sammlern stammten.

Unter letzteren ist Dr. GIUS. CLEMENTI (1812—1873) zu nennen, der im Jahre 1841 die adriatischen Küstenländer vom Quarnero bis Cattaro besuchte, auch nach Montenegro aufstieg und der in Florenz im Jahre 1842 tagenden 3. Versammlung italienischer Naturforscher manche neuentdeckte Pflanze vorlegen konnte. Auch die dalmatinischen Grenzgebirge wurden in den vierziger Jahren etwas eingehender durchsucht, indem Dr. ANT. MAZZOLENI und Dr. GEORG ROICH das Velebitgebirge und die Gipfel Dinara, Kom[1]), Gnjat im Dinarazuge, den Prologh und die Svilaja erstiegen.

Die Sammelthätigkeit des Engländers Dr. RICHARD CH. ALEXANDER, der mit F. A. BUHSE im Jahre 1843 nach Ragusa und Cattaro kam, sowie der Aufenthalt des Geheimrates H. W. LINK (1767—1851) im Jahre 1844 zu Spalato hatten für die Erforschung des Landes keine Bedeutung.

Dem Studium der adriatischen Meeresalgen oblag der bekannte Phycologe Dr. GIOV. ZANARDINI (1804—1878), der 1841 nach Spalato kam, in demselben Jahre seine »Synopsis Algarum in mari adriat. hucusque collect.« (Taurini) und 1843 eine »Enumerazione di tutte le specie scoperte e raccolte in Dalmazia« herausgab.

Auch GUISEPPE MENEGHINI (1811—1889) erhielt anfangs der vierziger Jahre durch Dr. VIDOVICH in Melada und GIOV. SANDRI in Zara Meeresalgen zugesandt, die er der Versammlung italienischer Naturforscher in Florenz 1842 vorlegte und in einem eigenen Opus »Alghe italiane e dalmatiche illustrate« (Padova 1842—1846) bearbeitete.

M. DE TOMMASINI hatte sich inzwischen die dankbare Aufgabe gestellt, Istrien samt den Quarnero-Inseln besser zu erforschen. Im Lenz des Jahres 1833 unternahm derselbe gemeinschaftlich mit BIASOLETTO und den beiden Brüdern THEOD. und LOUIS NECKER DE SAUSSURE einen botanischen Ausflug auf die Quarnero-Inseln. Später konnte derselbe, von seinen Berufsgeschäften in Triest fast gänzlich in Anspruch genommen, nur mehr selten eigene Sammelausflüge machen, sondern betraute mit der botanischen Aufklärung Istriens eine in jeder Hinsicht hierfür geeignete, auch in die Bryologie eingeweihte Persönlichkeit, nämlich OTTO SENDTNER (1814—1859). Nach wohl angelegtem Plane bereiste SENDTNER in den Jahren 1841—1843 nebst den Görzer Alpen und dem istrischen Festlande sämtliche Quarnero-Inseln und entwickelte, mit Liebe für die ihm anvertraute Sache beseelt, eine unermüdliche, sehr erfolgreiche Thätigkeit, die auch in der Veröffentlichung einiger bryologischer Arbeiten (siehe Litteratur) ihren Ausdruck fand. Noch einmal, im Jahre 1847, berührte SENDTNER unser Gebiet, als er, auf der Reise nach Bosnien begriffen, auf der dalmatinischen Insel Pasman landete und von Spalato über den Prologh nach Livno zog. Aber auch andere Sammler lieferten an TOMMASINI schätzenswerte

1) Ein Gipfel dieses Namens ist auf der österr. Spezialkarte unauffindbar.

Beiträge, wie Dr. CUBICH und FRANCESCO DETTO CHECO DRINZ (in Veglia), sowie Prof. AD. STOSSICH (Triest).

In Kroatien hatte sich in den fünfziger Jahren Statthaltereirat Dr. JOSEPH C. SCHLOSSER Ritter VON KLEKOVSKI (1808—1883) im Verein mit dem Obergespan LUDWIG VON FARKAŠ-VUKOTINOVIĆ (1815—1893) das dankbare Ziel gesetzt, die von KITAIBEL so erfolgreich begonnene botanische Durchforschung Kroatiens fortzusetzen und durch Herausgabe eines größeren Florenwerkes abzuschließen. Die Ausführung dieses anerkennenswerten Vorhabens führte beide zuerst im Jahre 1852 nach Südkroatien. Auf der Louisenstraße waren die beiden Forscher von Karlstadt nach Fiume gekommen, besuchten die Umgebung dieses Emporiums und Castell-Muschio auf Veglia und betraten von Zengg aus über den Vratnikpass die Lika. Von Gospic wurde ein Ausflug nach Carlopago und über den Mali Halan-Pass nach Podprag unternommen; der Velebitgipfel Sv. brdo konnte jedoch von dort nicht erreicht werden. Hingegen glückte auf der Rückreise die Besteigung der Plješevica und des Mrzin von Korenica aus. Nach dem Besuche der Plitvicaer Seen erreichten die beiden Botaniker auf weitem Umwege über die Kapela Ogulin, wo mit der Besteigung des Klek die Reise[1]) abgeschlossen wurde. Auf einer im Jahre 1857 unternommenen zweiten Reise nach Südkroatien wurden so ziemlich dieselben Orte und dieselben Berge aufgesucht, außerdem aber der Sv. brdo und die Visočica in der Velebitkette erstiegen. Die Frucht dieser und anderer Reisen war der von beiden herausgegebene »Syllabus Florae Croaticae« (Zagrabiae 1857) und mehrere Aufsätze beider (siehe Litteratur).

In den Jahren 1854, 1857 und 1860 besuchte der nachmalige kais. Hofgarteninspector FRANZ MALY (?—1891) die kroatischen Hochgebirge und brachte lebende Pflanzen in die Wiener Hofgärten, wo sie den Grund zu SCHOTT's Arbeiten legten. In Bezug auf Meeresalgen war in den fünfziger Jahren nur MANGER VON KIRCHBERG in Ragusa thätig.

In den sechziger Jahren traten zum größten Teil neue Kräfte in unserem Gebiete als Naturforscher auf.

In Dalmatien bis Albanien machte Corvettenarzt Dr. EMANUEL WEISS (?—1870) gelegentlich der Kreuzungen des österreichischen Schiffes »Huszar« während der Jahre 1864—1865 sehr wertvolle Aufsammlungen von Samen- und Sporenpflanzen (Moosen und Flechten), über die bemerkenswerte Publicationen der Nachwelt überliefert wurden. Wichtige Aufklärungen über viele dalmatinische Pflanzen brachte die im Jahre 1867 von Prof. Dr. PAUL ASCHERSON (geb. 1834) unternommene Reise nach Süddalmatien ein. Ferner wandten sich Pater R. HUTER und THOMAS PICHLER in demselben Jahre zu Sammelzwecken dahin und legten die interessantesten Gewächse aus der Krivošije und der Umgegend von Cattaro zur Verteilung auf. PICHLER wiederholte im Jahre 1868 seine Sammelreise, indem er die dalmatinische Küste von Zara bis Cattaro sowie die Inseln Lesina und Lissa besuchte und als rüstiger tiroler Berg-

1) SCHLOSSER, Reiseflora aus Südkroatien. Österr. bot. Zeitschr. 1852, 322 ff.

steiger wiederholt den Lovčen, Orjen und auch eine Kuppe der Kamešnica am Prologhpasse erstieg. Auch der Biokovo war neuerdings im Jahre 1860 von MICH. Ritter VON SARDAGNA erstiegen worden, während Prof. FR. UNGER (1800—1870) Lacroma und Curzola besuchte.

Prof. LUDW. RADLKOFER (geb. 1829), der schon im Winter des Jahres 1857 in Fiume Meeresalgen gesammelt hatte, beschäftigte sich im Frühjahre 1860 auch auf Lesina mit denselben und erhielt solche von BUICHICH aus Lesina zugesandt.

Lebhafter gestaltete sich jedoch in den sechziger Jahren die botanische Durchforschung des Quarnero und seiner Inseln.

Im Frühjahre 1862 kam Landesgerichtspräsident EDUARD Ritter VON JOSCH (1799—1874) mit NICOMEDES Baron RASTERN (gest. 1875) nach Lussin und bestieg den Monte Ossero. Im selben Jahre unternahm Prof. Dr. HEINR. W. REICHARDT (1835—1885) mit CARL PETTER (1824—1888) ebenfalls eine Forschungsreise nach Lussin und besuchte von Lussinpiccolo die benachbarten Inseln und Scoglien, wobei ersterer auf Kryptogamen, letzterer auf Phanerogamen sein Augenmerk richtete (siehe Litteratur).

Im Mai 1867 besuchte Dr. AUGUST REUSS fil. dieselben Inseln und wies (in Abh. zool.-bot. Ges. 1868) so manche neue Pflanze auf denselben nach.

TOMMASINI, seit 1860 im Ruhestande befindlich, hatte inzwischen Muße gewonnen, seiner Lieblingsbeschäftigung nachzugehen. In den Jahren 1862 bis 1869 besuchte er Veglia, Cherso, Lussin und die anliegenden Eilande, insbesondere Sansego, dessen Vegetation er zum erstenmal zusammenhängend behandelte (Abh. zool.-bot. Ges. 1862), überall den kritischen Pflanzen nachspürend und falsche Angaben seiner Vorfahren verbessernd.

Die Umgegend von Fiume wurde vom nachmaligen Hofrate Dr. ANT. KERNER VON MARILAUN (1831—1898) im Jahre 1864 berührt, als er, vom Krainer Schneeberg herabsteigend, dem Monte Maggiore zustrebte; ferner hielt sich auch REUSS fil. im Jahre 1867 daselbst auf. Besondere Beachtung verdient jedoch die botanische Thätigkeit der Frau ANNA MARIA SMITH, welche im Jahre 1868 der 14. Versammlung der ungarischen Ärzte und Naturforscher in Fiume eine »Topographie von Fiume« als Vorläufer der von ihr im Jahre 1878 veröffentlichten, gediegenen »Flora von Fiume« vorlegen konnte.

In die sechziger Jahre fällt ferner das bedeutungsvolle Wirken des nachmaligen Sectionschefs Dr. JOSEPH R. LORENZ Ritter VON LIBURNAU (geb. 1825), dessen im Jahre 1855 begonnene »Studien über den liburnischen Karst« (siehe Litteratur) und sein geradezu klassisches Werk über die »Physikalischen Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe« (Wien 1863) zu den besten dieser Art zählen.

Auch in den Gebirgen Südkroatiens wurde manche Neuheit entdeckt, welche der findige Pflanzensammler TH. PICHLER vom Risnjak, von der Višcvica bei Fužine und namentlich von den Gipfeln des Velebit im Jahre 1869 herabbrachte. Auch BORBÁS war in demselben Jahre in Kroatien.

In die sechziger Jahre fällt ferner die Publication der bedeutsamsten

Florenwerke über Kroatien. Oberlandesgerichtsrat Dr. AUGUST NEILREICH (1803—1871) unternahm es, sein bekanntes Werk über die Flora von Ungarn durch die Darstellung der »Vegetationsverhältnisse von Kroatien« (Wien 1868) zu ergänzen, und schuf das erste verlässliche Quellenwerk über die Flora dieses Landes. Ein Jahr darauf erschien die in lateinischer Sprache herausgegebene, tabellarisch bearbeitete »Flora croatica« von SCHLOSSER und VUKOTINOVIĆ, welche für Kroatien vieles Neue enthielt, jedoch den bei seinen floristischen Arbeiten mit größter Gewissenhaftigkeit vorgehenden NEILREICH so wenig befriedigte, dass er sich noch im selben Jahre zur Abfassung der »Nachträge zu den Vegetationsverhältnissen von Kroatien« (Wien 1869) entschloss. Die beiden Arbeiten NEILREICH's sind bis auf die Gegenwart die Fundamentalwerke für die Flora Kroatiens geblieben.

VISIANI besorgte inzwischen in Padua das I. Supplementum zu seiner Flora dalmatica, welches alles auf die Flora von Dalmatien Bezugnehmende zusammenfasste und im Jahre 1872 erschien. Es war ihm ferner noch gegönnt, die 1. Hälfte des II. Supplementes im Jahre 1877 zu veröffentlichen, während dessen 2. Hälfte erst nach seinem Tode im Jahre 1878 von seinen Freunden herausgegeben wurde.

Die vereinsamte Insel Pelagosa, obwohl schon vor dem Jahre 1850 durch STALIO und BOTTERI betreten, wurde 1875 von TOMMASINI und STOSSICH erneut besucht. Im Jahre 1876 legte letzterer in Begleitung von Director Dr. CARLO MARCHESETTI (geb. 1850) nochmals Studien halber daselbst an, worauf im folgenden Jahre MARCHESETTI ein Schriftchen über die eigentümliche Vegetation dieses interessanten Inselchens veröffentlichte.

TH. PICHLER war erneut im Jahre 1870 an den bereits im Jahre 1868 besuchten Punkten thätig und bestieg auch den Biokovo.

Interessantere Ergebnisse lieferte aber eine Sammelreise, die GEORG C. SPREITZENHOFER (1835—1883) im Jahre 1876 nach Dalmatien unternahm, wobei er von Lissa aus die Scoglien Busi, Melisella, San Andrea, welche wahrscheinlich vorher nur von BOTTERI und STALIO betreten worden waren, durchforschte.

Für Istrien verzeichnen die siebziger Jahre vor allem eine wertvolle, zusammenfassende Publication TOMMASINI's, »Sulla Vegetazione dell' isola di Veglia« (Trieste 1875), dann eine ergebnisreiche Reise des Benedictiners P. GABRIEL STROBL (geb. 1846), welcher im Frühjahre des Jahres 1871 mit dem Landesgerichtspräsidenten ED. Ritter VON JOSCH und anfänglich auch mit TOMMASINI die Umgegend von Fiume samt dem interessanten Scoglio San Marco, sodann die Mehrzahl der Quarnero-Inseln besuchte. Es kamen weiters: 1872 MARCHESETTI nach Veglia und 1879 mit E. BREINDL nach Lussin sowie auf die dalmatinischen Inseln Selve und Ulbo; 1869, 1870, 1873 FERD. GRAF (?—1877) nach Fiume und auf die Inseln; 1875 und 1876 Director Dr. MORIZ STAUB (geb. 1842) an die liburnische Küste, wonach letzterer im Jahre 1876/7 eine Zusammenstellung der Fiumaner Flora in ungarischer Sprache veröffentlichte. 1875 unternahmen TOMMASINI und STOSSICH eine leider verregnete Excursion

in den liburnischen Karst. Einen Ersatz hierfür bot die von TOMMASINI, MARCHESETTI und JUL. KUGY neuerdings im Jahre 1877 dahin unternommene Excursion, auf welcher der Klek und die Bjela Lasica besucht wurden. Von besserem Wetter war im Jahre 1875 Prof. Dr. J. FRISCHAUF begünstigt, der auf seinen Bergtouren im Velebitgebirge auch manche botanische Beobachtungen machte. Von geringerem botanischen Interesse sind hingegen die im Jahre 1876 von D. A. MARTINEZ auf der Bjela Lasica gemachten Funde. L. ROSSI unternahm seit den siebziger Jahren weitere botanische Ausflüge nach Südkroatien.

Ferner lieferten die in die Jahre 1875—1881 fallenden Reisen des ungarischen Botanikers Professor Dr. VINC. DE BORBÁS (geb. 1844) nach dem kroatischen Litorale und Hochlande und den Inseln eine Fülle hochinteressanter Pflanzen, die zu zahlreichen Publicationen dieses unermüdlichen Forschers Anlass gaben (siehe Litteratur).

BORBÁS kam schon 1869 nach Fiume, begann aber die botanische Bereisung Südkroatiens im Jahre 1875, um sie noch fünfmal zu wiederholen. Im Jahre 1875 ging BORBÁS über Zengg und Otočac zu den Plitvicaer Seen, erstieg den Bitoraj, Mrzin und die Plješevica, sowie viele Gipfel des Velebit, wie Sv. brdo, Višerjuna, Visočica, Samar, Šatorina, Plješevica. Das Jahr 1876 führte ihn in das kroatische Litorale und in den liburnischen Karst, wo die Gipfel Klek, Risnjak, Snežnik, sowie die Bjela Lasica in der Kapela besucht wurden. Im nördlichen Velebit wurden auch die Spitzen Rainac und Plješevica durchforscht. Auf zwei weiteren, in den Jahren 1877 und 1881 unternommenen Reisen wurde das kroatische Litorale sowie der liburnische Karst samt den schon 1876 besuchten Höhen erneut aufgesucht und im Velebitgebirge die Visočica und Siljevača besucht. Ein gleiches Ziel hatten die in den Jahren 1883 und 1884 unternommenen Wanderungen. Im letztgenannten Jahre wurde auch das von Carlopago erreichte Oštaria als Standquartier zu Ausflügen auf die Höhen Sladikovac, Ljubičko brdo, Badanj im Velebit benutzt. BORBÁS durchforschte ferner noch in bekannter gründlicher Weise die Inseln Veglia (1876, 1877), Arbe (1875, 1877, 1884) und Pago (1881, 1884)[1]).

Die achtziger Jahre brachten nach Dalmatien nur wenige Botaniker. Beachtenswert sind nur die achtjährigen Aufsammlungen[2]) des Hauptmanns C. STUDNICZKA in Süddalmatien, welcher auch den Orjen und den Vuči zub in der Bjelagora, den Vermac, Biokovo und Mossor erstieg. Die in das Hinterland reisenden oder von dort kommenden Forscher Dr. E. FORMANEK (1887, 1888), J. BORNMÜLLER (1887), Dr. K. VANDAS (1892), Dr. J. BALDACCI (1886—1894) berührten Dalmatien nur flüchtig in den angegebenen Jahren. Größere Aufsammlungen machten bloß ERNST PECHLARNER im Jahre 1885 in Lesina, welche durch Prof. J. MURR 1897 veröffentlicht wurden, und CARL JETTER, der im Jahre 1887 auf Lussin, um Spalato und Ragusa sammelte.

---

1) Ich verdanke das Itinerar einer liebenswürdigen Mitteilung dieses verdienstvollen Forschers.
2) STUDNICZKA, Beitrag zur Flora von Süddalmatien. 1890.

Die dalmatinische Litteratur wurde auch 1882 durch einen »Chiave analitica per la determ. delle piante fanerog. di Spalato« von RICC. GASPERINI bereichert.

Während FRISCHAUF über Arbe im Jahre 1888 einige botanische Beobachtungen veröffentlichte, waren C. UNTCHJ in den Jahren 1881—1884 um Fiume und DRAG. HIRC in den Jahren 1880—1889 um Buccari und im liburnischen Karst thätig. Letzterer veröffentlichte nebst mehreren Aufsätzen im Jahre 1884 auch eine Flora von Buccari in kroatischer Sprache, »Flora okolice Bakarske«. Auch G. A. POSCHARSKY besuchte im Jahre 1888, dann wieder 1890, 1893 Fiume und das kroatische Gebirgsland, in welch letzterem er den Sveto brdo und die Plješevica erstieg.

Die Meeresalgen der Adria erhielten endlich im Jahre 1885 eine gründliche und anerkennenswerte Bearbeitung durch Dr. FERDINAND HAUCK (1845—1889) und weitere Bereicherungen der phycologischen Litteratur erfolgten durch Prof. ANTON HANSGIRG, der sich im Jahre 1888 an der dalmatinischen Küste und im Quarnerischen Golf aufhielt.

In Istrien war seit dem Tode TOMMASINI's (1879) ein Stillstand in der botanischen Erforschung eingetreten. Eine im Jahre 1887 nach Lussin und auf den Monte Ossero von der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien unternommene Excursion brachte nichts Neues.

In dem letzten Decennium des 19. Jahrhunderts zeigte sich durchaus kein frischerer Gang in der Erforschung der Küstenländer, wie ihn die Verbesserung des Schiffahrtsverkehrs und die besseren Unterkünfte hätten herbeiführen können. Ein guter Grund hierfür lag in der culturellen Erschließung der Hinterländer, die in botanischer Hinsicht fast gänzlich unbekannt waren und somit dem immerhin in diesen Ländern vielen Mühseligkeiten ausgesetzten Forscher reichere Belohnung versprachen.

Im Jahre 1890 bestieg Hofgartenverwalter JOS. VESELY den Orjen und brachte viel lebendes Material nach Wien. 1893 war G. A. POSCHARSKY in Spalato und bereiste 1895 die dalmatinische Küste bis Cattaro und Lesina, auch bestieg er den Mossor. Im Jahre 1896 machte Dr. AUGUST GINZBERGER einen botanischen Ausflug nach Dalmatien, Dr. CARL BAENITZ hielt sich im Jahre 1897 zu Sammelzwecken in Süddalmatien auf und M. HELLWEGER besuchte 1898 von Zara aus Obrovac.

Nachdem jedoch fast sämtliche Reisende in Dalmatien zumeist immer wieder dieselben Hafenstationen und deren allernächste Umgebung besuchten, konnte wenig oder gar nichts Neues aufgefunden werden, und die veröffentlichten Reiseberichte enthalten zumeist schon lange Bekanntes. Eine Ausnahme hiervon machten nur E. NIKOLIC, welcher im Jahre 1895 einige, bisher in Dalmatien noch gänzlich vernachlässigte phänologische Studien veröffentlichte, und Prof. Dr. FRANZ Ritter VON HÖHNEL, der 1891 eine bryologische Reise durch Dalmatien und quer durch Montenegro bis Skutari ausführte (siehe Litteratur).

Der Mangel brauchbarer pflanzengeographischer Angaben und die noch herrschende Unkenntnis über die Pflanzenformationen waren es auch, welche den Verfasser dazu drängten, der Vegetation Dalmatiens seine volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wenn hierbei auch floristisch recht gut bekannte Localitäten zu Zwecken eigener Anschauung der Gliederung und Zusammensetzung der Vegetation besucht wurden, so hielt es der Verfasser doch für seine Aufgabe, viele noch nicht von Botanikern betretene Pfade zu wandeln, die denn auch ganz unerwartete, in diesem Werke zur Veröffentlichung gelangende Ergebnisse zur Kenntnis der hoch interessanten Vegetation der Küstenländer lieferten, aber auch die Überzeugung befestigten, dass damit die botanische Durchforschung der Küstenländer in floristischer wie pflanzengeographischer Hinsicht bei weitem nicht abgeschlossen sei. Inwieweit der Verfasser die Küstenländer aus eigener Anschauung kennen lernte, mögen die Routen der 4.—6. Reise des Verfassers nach Illyrien darthun.

Im Jahre 1894 besuchte Verf. (geb. 1856) den liburnischen Karst, reiste sodann nach Cattaro, um das Bergland rings um die Bocche näher kennen zu lernen, wobei der Vermac und die Abhänge des Lovčen wiederholt aufgesucht wurden. Nach einer Durchquerung von Montenegro ging Verf. über Teodo, Castelnuovo und Ragusa nach Trebinje, bestieg den Leotar und Glivaberg, besuchte Curzola, setzte nach Orebić über, erstieg den Monte Vipera (961 m), durchquerte das Gebirge von Sabioncello und schiffte sich von Trappano nach Metković ein, um in der Hercegovina thätig zu sein. Spalato wurde auf der Rückreise besucht und von dort wie von allen genannten Stationen wurden Ausflüge unternommen.

Das Jahr 1895 führte den Verf. auf einige Tage nach Lussin, dann nach Spalato, von wo der Koziak (780 m) erstiegen wurde. Die Insel Brazza wurde durchquert und daselbst auch die höchste Spitze der Insel, S. Vito-Berg (778 m), besucht. Über Sebenico und die Krkafälle kam derselbe nach Knin, von wo die Dinara (1831 m) bestiegen wurde, reiste sodann über Ervenik nach Obrovac und querte den Velebit über Mali Halan nach Sv. Rok. Ein zweites Mal wurde der Velebit von Gospic nach Carlopago überstiegen, zuletzt die Insel Pago, Zengg und der Vratnikpass besucht.

Die letzte Reise vor Abschluss dieses Werkes unternahm Verf. im Jahre 1898. Derselbe besuchte von Ogulin aus den Klek (1182 m), ging über Sluin und Rokovica zu den herrlichen Plitvicaer Seen, sodann nach Korenica, von wo der Besuch der Plješevica (1649 m) erfolgte, gelangte dann über Udbina nach Sv. Rok, von wo der Sv. brdo des Velebit (1753 m) erstiegen wurde. Über Mali Halan, Obrovac und Arbe wurde der Heimweg angetreten.

Im Jahre 1892 wurde von Petrovoselo aus auch die Plješevica von A. Adolf Boller besucht, welcher jedoch ganz unzuverlässige Daten über dieses Gebirge veröffentlichte (siehe Litteratur).

Für Istrien ist noch die von Professor Ambrosio Haračic herausgegebene Studie über Lussin und die benachbarten Eilande, »Sulla vegetazione dell' isola di Lussin« (Gorizia 1890—1895) hervorzuheben, sowie die von Dr. Carlo

MARCHESETTI im Jahre 1895 edierte »Bibliografia botanica ... del litorale austriaco« (Trieste 1895) besonders beachtenswert.

Den Adriaalgen haben inzwischen wohl nur Dr. PAUL KUCKUCK und der Verfasser ihr Augenmerk zugewandt.

2. Die botanische Erforschung des Binnenlandes.

A. Bosnien, die Hercegovina und der Sandžak Novipazar.

Schon in den Jahren 1836—1838 hatte der Geologe AMI BOUÉ mit VIQUESNEL, FRIEDRICHSTHAL und SCHWAB die Balkanhalbinsel durchreist und sein berühmtes Werk »La Turquie d'Europe« veröffentlicht, in welchem auch der Vegetation dieses Landes ein Kapitel geweiht wurde. Bosnien hatte dieser Forscher im Jahre 1837 auf der Route Plevlje, Gorazda, Sarajevo, Romanja Pl., Nova Kasaba, Zvornik, Janja betreten und im Jahre 1838 die Hercegovina nebst Bosnien von Foča durch das Sutjeskathal nach Gacko sowie über Nevesinje, Mostar, Zimlje, Konjica, Sarajevo, Kiseljak, Travnik, Skender Vakuf, Banjaluka, Lisnja, Dervent durchwandert.

Zu botanischen Zwecken betrat jedoch erst Dr. OTTO SENDTNER (1814—1859) das Osmanenreich, indem Bosnien sein Reiseziel wurde. Diese im Jahre 1847 unternommene Reise, welche der kühne Forscher infolge einer schweren Verwundung durch einen fanatischen Moslim in Travnik abbrechen musste, ergab trotzdem eine sehr wertvolle Bereicherung unserer Kenntnis über die Vegetation dieses Landes, wenngleich auch nicht alle auf demselben gesammelten Pflanzenschätze eine eingehende, wissenschaftliche Bearbeitung erfuhren. SENDTNER kam von Spalato über den Prologh nach Livno und erreichte über Kupreš und Dolnji-Vakuf Travnik. Von dort unternahm er wiederholt Ausflüge auf den Vlašic (1943 m) und in die Umgegend Travniks, reiste sodann über Žepče, Maglaj, Doboj nach Brod und von dort über Šamac, Gradačac, Srebernik nach Dolnji Tuzla, weiter durch das Turia- und Bosnathal nach Travnik zurück. Einen anderen Ausflug unternahm derselbe über Zenica, Vareš nach Sarajevo und kehrte über Kiseljak, Fojnica, Busovača nach Travnik zurück, wo er infolge des erwähnten Attentates seine Reise unterbrechen musste und halb geheilt nach Spalato zurückkehrte. Seine ausführlichen Reiseberichte (im Ausland 1848) schildern uns seine beschwerliche Reise.

Wohl infolge dieses fatalen Ausganges von SENDTNER's Reise fehlte es an weiteren Versuchen, dieses interessante Land weiter zu durchforschen.

Erst der deutsche Consul in Sarajevo, Dr. OTTO BLAU (1828—1879), interessierte sich auf seinen in unserem Gebiete unternommenen Reisen auch für die Pflanzenwelt und Prof. Dr. P. ASCHERSON besorgte die Bestimmung der Aufsammlungen. BLAU's Reisen in Bosnien und der Hercegovina (Berlin 1877) fallen in die Jahre 1866—1871 und führten von Sarajevo ausgehend auf den Trebević und Ozren, nach Travnik und Jaice, Brod, Višegrad, nach Plevlje und Priboj, nach Gacko und auf die Alpen des Dormitor, auf die Treskavica

und Zec Planina, durchs Narentathal nach Mostar und weiter bis Trebinje und an die Adria.

Die Hercegovina hatte im Jahre 1867 auch Dr. E. WEISS besucht, indem er in den Wäldern zwischen Trebinje und der Vlastica nach Flechten spürte.

Im Jahre 1872 betrat Sanitätsrat Dr. JOSEPH PANTOCSEK auf seiner Reise nach Montenegro die Hercegovina von Ragusa aus und bestieg von Trebinje aus den Leotar und Glivaberg sowie über Grančarevo und durch das Jazinathal die Jastrebica[1]) in der Bjelagora, von wo er über Vučijak den Rückweg nahm. Zahlreiche interessante Neuheiten wurden auf diesen Touren aufgefunden (siehe Litteratur).

Nach den damaligen Ergebnissen konnten Prof. Dr. P. ASCHERSON (geb. 1834) und A. KANITZ bereits einen Catalog der Pflanzen Bosniens und der Hercegovina im Jahre 1877 zusammenstellen.

Mit der im Jahre 1878 erfolgten Occupation Bosniens und der Hercegovina durch Österreich-Ungarn und mit der Befestigung geordneter Verhältnisse in den occupierten Ländern war der Anlass zur weiteren botanischen Erforschung derselben gegeben.

Noch im Kriegsjahre sammelten daselbst Prof. H. STRUSCHKA um Mostar und Militärrechnungsrat J. HOFMANN, welch' letzterer im Jahre 1882 einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Flora von Bosnien veröffentlichte. HOFMANN botanisierte hauptsächlich um Banjaluka und Sarajevo in den Jahren 1878—1880 und wurde in der Bestimmung seiner Pflanzen von vielen Fachbotanikern unterstützt. Im Jahre 1883 kam Stationschef A. BREINDL (gest. 1884) über Dervent und Zenica nach Sarajevo.

Im Jahre 1885 beginnt die Thätigkeit des Verfassers in den Occupationsländern. Auf der ersten Reise, welche Verf. zur botanischen Erforschung Südbosniens unternahm, hatte derselbe Gelegenheit, die Umgebung Sarajevos mit dem Trebević (1630 m), dem Igman und der Romanja Planina (1628 m) zu durchstreifen, sowie die Hranišava (1965 m), Bjelašnica (2067 m), Treskavica-Planina (2088 m) zu besuchen. Auch das wilde Karstgebirge der Prenj-Planina (2122 m) und die Maglić-Planina (2388 m) wurden bestmöglich erforscht und die Resultate dieser Reise in der Flora von Südbosnien (Wien 1886—1887) hinterlegt.

Die im Jahre 1888 unternommene zweite botanische Forschungsreise war zuerst der weiteren Umgebung Sarajevos, dann den Gebirgen gewidmet. Der Verf. bestieg wiederholt den Trebević, dann den Ozren (1452 m), die Romanja (1628 m), Treskavica; weiter: von Umoljane aus die Visočica (1964 m) und Bjelašnica, von Konjica etliche Gipfel der Prenj, von Jablanica mehrere Gipfel der Čvrstnica (Plaša und Trinača, 2045 m) und von Mostar den Velež (1968 m). Sodann ging derselbe nach Jeleč, bestieg die Lelja (2034 m), wanderte über Foča nach Čelebić, von wo der Veternik (1867 m), die Ljubična (2236 m) und Radovina (1991 m) besucht wurden. Auch der Maglić (2390 m) und zwei in

1) PANTOCZEK dürfte nur den Gubar (1680 m) erstiegen haben.

Montenegro liegende Gipfel des Volujak (2400 m), dann der Studenci (2298 m), wurden erstiegen. Die Weiterreise ging über Čainica in den Sandžak Novipazar bis Plevlje, dann über Prjepolje, Priboj, Višegrad und Rogatica nach Sarajevo zurück. Die floristischen Ergebnisse dieser Reise sind in der Flora von Südbosnien, II (Wien 1890—1898) noch nicht zur Gänze veröffentlicht.

Im Jahre 1892 unternahm Verf. seine dritte Reise, welche diesmal der Erforschung der anderen Teile Bosniens gewidmet war. Die Route ging über Novi und Krupa, von wo die Gomila besucht wurde, nach Bihač. Nach Ausflügen in die Umgegend und auf das Grmicgebirge wurde von Petrovac aus die Osječenica (1793 m) und Klekovača (1907 m) erstiegen, von Ključ die Šiša und von Varcar Vakuf die Lisina besucht, über Jajce Travnik erreicht und sodann der Vlašić (1920 m) erstiegen. Von Fojnica aus wurde weiters die ganze Vranica- (2107 m) und Zec-Planina bestmöglichst erforscht. Über Sarajevo reiste Verf. sodann nach Jablanica, bestieg von dort die Prenj-Gipfel und die Plaša und kehrte über Brod nach Wien zurück.

Das Jahr 1894 brachte den Verf. zum viertenmal in die Occupationsländer. Aus Dalmatien kommend, erreichte derselbe von Ragusa aus Trebinje, von wo der Leotar und Glivaberg durchforscht wurden, reiste sodann über Metković nach Mostar, besuchte den Westvelež und die Čabulja bei Drežnica und von Nevesinje aus den Ostvelež. Auf der Rückkehr nach Dalmatien wurden Čapljina und Stolac berührt.

Auch die im Jahre 1896 unternommene sechste Reise nach Illyrien brachte den Verf. nach vorherigem Besuche der Umgegend von Sissek und des Savska Šuma nach den Occupationsländern. Über Dubica und Gradiska erreichte derselbe Banjaluka, besuchte die Kozara (841 m), reiste sodann über Prnjavor und Dervent nach Brcka und weiter über die Majevica nach Dolnja Tuzla. Von Žepče aus wurde der Mračajsko brdo und der Smolin erstiegen, über Bugojno und die Tožer Planina Livno erreicht. Nach Ersteigung des Čincer (2006 m) und Troglav (1916 m) wurde über den Prologh, über Sinj und Spalato heimgekehrt.

Die Beobachtungen, welche der Verf. auf diesen oft beschwerlichen Reisen über die Vegetation der Occupationsländer aufsammelte, sind in dem vorliegenden Werke zum erstenmal verwertet (siehe auch Litteratur).

Eine weitgehende Bereicherung der botanischen Kenntnisse über die Occupationsländer verdanken wir ferner der unermüdlichen Thätigkeit des Prof. Dr. KARL VANDAS (geb. 1861). Derselbe bereiste zum erstenmal im Jahre 1886 das Occupationsgebiet und hat seit dieser Zeit wiederholt dasselbe besucht. Im Jahre 1886 wurden von demselben zuerst die Umgebung von Trebinje und die Gebirge der Bjelagora durchforscht. Sodann kam VANDAS nach Nevesinje, bestieg den Velež und wanderte über Ulog und Kalinovik nach Sarajevo. Auf seiner zweiten, in das Jahr 1889 fallenden Reise ging derselbe über Brod nach Sarajevo, bestieg vom Ivansattel aus die Ivan-Planina, den Lisin (1744 m) und die Preslica, besuchte von Jablanica aus die Berge Glogovo, Prislab und Plaša, stieg von Rakitno auf die Čvrstnica- (2227 m) und

Vran-Planina (2074 m), von Ruište auf den Porim und kehrte über Lipeta und Borke nach Sarajevo zurück.

Auf einer dritten Reise im Jahre 1892 ging VANDAS über Brod, Maglaj nach Sarajevo, dann nach Jablanica, von wo derselbe den Prislab und die Grabovica besuchte. Von Dračevo an der Narenta nahm er seine Route durchs Popovopolje nach Trebinje, erstieg die umliegenden Höhen, die Gipfel der Bjelagora und die Vlaštica und besuchte überdies die Sutorina sowie Castelnuovo. Auch die Čvrstnica, Plaša und der Glogovo wurden noch auf der Rückreise neuerdings besucht.

Den vierten botanischen Streifzug unternahm VANDAS im Jahre 1894 von Banjaluka durch das Vrbasthal nach Varcar Vakuf, von dort auf die Lisina-Planina, dann über Lašva nach Sarajevo und weiter nach Vojno bei Mostar. Er besuchte ferner in diesem Jahre das Porim- und Veležgebirge, sowie auf der Rückreise die Brezovača-Planina bei Travnik.

Auf einer weiteren Reise im Jahre 1895 machte VANDAS eine botanische Tour von Lašva gegen Vareš, besuchte die Zviezda-Planina, ging über Olovo nach Kladanj und über Vlasenica, Džile, Luka, Blaževiči nach Rogatica und gelangte über Gorazda, Foča, Gačko wieder nach Mostar.

Auch in den Jahren 1896, 1898, 1899 hielt sich VANDAS in bereits bereisten Gegenden Bosniens auf.

Das Jahr 1886 führte überdies den bekannten Lichenologen HUGO LOJKA (1843—1887) und Dr. ARPAD VON DEGEN nach den Occupationsländern, wo Dolnja Tuzla, Vranduk, die Umgegend von Sarajevo und Konjica, sowie die Božnica und Tisovica in der Prenj-Planina besucht wurden.

Im selben Jahre kam auch FRANZ FIALA (1861—1898), zuletzt Custos des bosnisch-hercegovinischen Landesmuseums in Sarajevo, dahin. FIALA hat sich, trotzdem er vornehmlich durch prähistorische Forschungen in Anspruch genommen wurde, dennoch auch um die botanische Erforschung der Occupationsländer sehr verdient gemacht. Er kam fast im ganzen Lande herum, bestieg auch viele Gebirge desselben, wie die Gola Jahornia, Klek, Treskavica, Bjelašnica, Grmeč, Osječenica, Klekovača, Prenj, Muharnica. Er durchforschte die Gegend um Ljubuški und jene auf dem Glasinac, sammelte überall und bereicherte die botanische Litteratur mit mancher interessanten Arbeit (siehe Litteratur).

Auch der bekannte Ornithologe Custos O. REISER, der demselben Museum seit den achtziger Jahren angehört, hat durch seine Sammelthätigkeit die botanischen Schätze des bosnisch-hercegovinischen Landesmuseums mit mancher seltenen Pflanze bereichert.

Noch eine dritte in Bosnien ansässige Persönlichkeit hat zur botanischen Erforschung dieses Landes Hervorragendes beigetragen. Es ist Professor P. ERICH BRANDIS S. J. (geb. 1834), welcher, seit dem Jahre 1882 in Travnik ansässig, in der Umgegend seines Wohnortes so fleißig botanisierte, dass Baurat J. FREYN über das zusammengebrachte Material im Jahre 1888 einen sehr wertvollen »Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden

Hercegovina« veröffentlichen konnte. BRANDIS hat später auch Reisen durch Bosnien und die Hercegovina unternommen.

In die achtziger Jahre fallen noch einige andere Forschungsreisen. So besuchte 1885 Dr. KARL BRANCSIK auf einer dalmatinischen Reise auch die Hercegovina. Im Jahre 1886 hielt sich PAUL CONRATH in Banjaluka auf und fand auf seinen Excursionen um diese Stadt manch' Bemerkenswertes (siehe Litteratur).

Im Jahre 1887 kam Prof. Dr. EDUARD FORMANEK (gest. 1900) zum erstenmal in die Occupationsländer. Er nahm seine Route über Novi, Krupa, Sanskimost nach Banjaluka, dann über die Borja-Planina nach Tešanj, durchstreifte das Bosnathal bis Sarajevo und ging über Mostar nach Ljubinje und weiter nach Trebinje, Bilek und Dalmatien. Seine zweite Sammelreise im Jahre 1888 machte derselbe von Novi nach Bihač, sodann über Petrovac und Kljuc nach Banjaluka, weiter über Jajce und Zenica nach Sarajevo. Von dort reiste derselbe über Gorazda, Foča, Kalinovik, Ulog, Nevesinje, Mostar nach Metković. Auf diesen Reisen war vornehmlich den Thal- und Bergpflanzen Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Die Reise Dr. LUJO ADAMOVIĆ's im Jahre 1888 lieferte hingegen wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Hochgebirgsflora, indem derselbe die Gebirge Pleče (1764 m), Maglic und Volujak besuchte und sodann über die Zagorje zur Crvanj-Planina (1921 m) und nach Nevesinje sich wandte.

Sehr schöne wissenschaftliche Ergebnisse lieferte ferner die Reise des Schweden Dr. SVANTE MURBECK im Jahre 1889. Derselbe kam über Brod nach Sarajevo, besuchte die Umgegend und die Treskavica. Sodann wanderte derselbe nach Mostar, um das Narentathal bis Žitomišlić zu durchforschen. Später bestieg MURBECK von Nevesinje ausgehend den Velež und das Crvanj-Gebirge (1921 m), von Gacko aus die Bjelašica (1867 m) sowie den Maglić und Volujak. Auf der Rückreise wurde noch die Vranica-Planina von Fojnica aus durchforscht.

Im selben Jahre besuchten auch Gärtner FRANZ SÜNDERMANN und Apotheker ROBERT LANDAUER die Ivan-, Bjelašnica- und Prenj-Planina und brachten viel lebendes Material zur gärtnerischen Verwertung.

Die neunziger Jahre führten neben den vorhin Genannten noch weitere Botaniker in die Occupationsländer. Im Jahre 1890 kam Prof. Dr. RICHARD Ritter WETTSTEIN VON WESTERSHEIM (geb. 1863) nach Ostserbien, besuchte Dolnja Tuzla, Zvornik, Srebrenica und die an der Drina liegenden Gebirge, um vornehmlich der endemischen Picea omorica nachzuspüren, über welche er später äußerst wertvolle Beobachtungen (siehe Litteratur) veröffentlichte. Die Bestimmung der von WETTSTEIN sonst noch gesammelten Pflanzen übernahm Prof. Dr. KARL FRITSCH im Jahre 1894. Im Jahre 1890 kam auch Prof. ŽIV. J. JURIŠIĆ aus Belgrad nach Ostserbien und durchwanderte mit seinen Schülern die Umgebung von Zvornik, das Jadarthal, sowie die Berge um Srebrenica.

Im Jahre 1892 durchstreiften A. ADOLF BOLLER die Umgegend von Bihać

und KARL MALY jene von Dolnja Tuzla. Letzterem verdanken wir auch wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Flora von Sarajevo und Umgebung (1899).

Director MARCHESETTI reiste im Jahre 1893 von Spalato über Livno, Kupreš, Travnik nach Sarajevo.

Prof. Dr. ADOLF ENGLER (geb. 1844), der bereits im Frühjahre 1887 eine Studienreise nach Dalmatien und dem Occupationsgebiet unternommen hatte, besuchte das letztere zum zweitenmal im Herbst 1893 und machte hierbei auch eine Excursion auf die Prenj-Planina, um die Hochgebirgsflora unseres Gebietes in ihrem Verhältnis zu der der Alpenländer beurteilen zu können und lebende Pflanzen in die ihm unterstellten botanischen Gärten (1887 Breslau, 1893 Berlin) einzuführen.

Im Jahre 1895 besuchte Rector Dr. GEORG KELLER Bosnien und bestieg die Trescavica.

Dr. CARL BAENITZ sammelte im Jahre 1897 um Trebinje und Mostar.

Von anderen Besuchern des Occupationsgebietes seien noch Dr. ZAWODNY, Dr. R. SIMONOVIĆ, MICH. FERD. MÜLLNER, FRANZ J. SANDANY, Dr. SOSTARIĆ genannt. Gewiss werden aber noch viele andere Forscher in den letzten Jahren dieses Gebiet flüchtig durchreist haben.

Neben den bereits genannten Herren waren in den neunziger Jahren auch andere in Bosnien ansässige Forscher an der botanischen Erforschung des Landes verdienstlich thätig. Bezirksarzt Dr. JUSTIN KARLINSKI beschäftigte sich mit phänologischen Studien (1895) und den Kieselalgen Bosniens und der Hercegovina (1896), während Prof. ROMAN GUTWINSKI im Jahre 1896 dessen Algenmaterial einer Bearbeitung unterzog und selbst wichtige Beiträge zur Algenflora Bosniens lieferte (siehe Litteratur). Dr. GEORGJE PROTIĆ forschte nach Algen, Bacillarien sowie Pilzen und veröffentlichte im Jahre 1898 auch einen Beitrag zur Flora von Vareš.

Von zusammenfassenden Publicationen sei noch Dr. ALEXANDER ZAHLBRUCKNER's »Prodromus einer Flechtenflora Bosniens und der Hercegowina« (1890) und dessen »Materialien zur Flechtenflora« (1895) angeführt.

Im Sandžak Novipazar hatten schon im Jahre 1836 AMI BOUÉ mit EMANUEL Ritter VON FRIEDRICHSTHAL, VIQUESNEL und SCHWAB bei ihren geologischen Arbeiten manche botanische Beobachtung gemacht[1]). Diese Forscher kamen von Novipazar nach Ipek und bestiegen den Peklen in der Prokletija-Kette. Im Jahre 1838 hingegen machte BOUÉ allein die Reise von Ipek über den Žljeb nach Rožaj und über Sienica und Čajnica nach Bosnien.

In den folgenden 30 Jahren betrat kein Naturforscher dieses Gebiet.

Erst im Jahre 1866 machten Consul BLAU und im Jahre 1888 der Verf. eine Reise von Gorazda an der Drina über Čajnica, Plevlje nach Prijepolje am Lim, von wo über Priboj und Uvac nach Višegrad zurückgekehrt wurde. Seither ist dieses Gebiet nicht weiter berührt worden, daher noch sehr unvollkommen bekannt.

---

1) Siehe GRISEBACH (2) und A. BOUÉ (2).

B. Montenegro.

Die ersten Pflanzen aus Montenegro erhielt wohl TOMMASINI im Jahre 1827, dem sie von Montenegrinern von den Höhen des Lovčen zugebracht wurden. Der erste Botaniker jedoch, welcher Montenegro selbst betrat, war König FRIEDRICH AUGUST VON SACHSEN, welcher mit BIASOLETTO im Jahre 1832 von Cattaro nach Cetinje kam und über Gjurgjevo ždrijelo nach Budua zurückkehrte.

Viel bemerkenswertere Ergebnisse hatte die Reise des Dr. WILHELM EBEL (geb. 1815), welcher im Jahre 1841 Montenegro durchwanderte. Seine Reise ging über Njeguši nach Cetinje, von dort südwärts gegen Seoštik und in das Thal von Utrg, von wo er die Trojica (1130 m) bestieg. Von Brčeli aus besuchte er den Rastovatac und von Boljevic über Limljani das Sutormangebirge. Weiter wandte er sich über Virpazar zu den Inseln Vranica und Lessendra und kehrte über Rijeka nach Cetinje zurück. Seine botanischen Beobachtungen: »Zwölf Tage in Montenegro« II (Königsberg 1844) bilden die erste Publication über die Flora von Montenegro.

Obwohl dem gegen Cattaro abfallenden Berggehänge von Montenegro von manchem in die Bocche gekommenen Botaniker ein flüchtiger Besuch abgestattet, auch Cetinje hin und wieder besucht wurde[1]), so begann doch erst 30 Jahre später die weitere botanische Erforschung der Crnagora. Consul BLAU mit dem österreichischen Consul SAX besuchte im Jahre 1869 die Alpen des Durmitor. Im Jahre 1872 unternahm Dr. JOSEPH PANTOCZEK seine Reise durch Montenegro, auf welcher über die Flora der montenegrinischen Hochgebirge sehr wichtige Aufschlüsse gewonnen wurden[2]). PANTOCZEK kam von Cattaro über Njeguši nach Cetinje und von dort über Rijeka nach Danilovgrad. Am linken Thalhange der Zeta führte seine Route über Rogame, Bioče, Bratonožici in das Virušathal, von wo über die Crna-Planina der Kom (2488 m) erstiegen wurde. Absteigend ins Tarathāl erreichte PANTOCZEK über Kolašin und durch das Plašnicathal die Sinjavina-Planina und den Durmitor, in welchem Gebirge er den Riblje- und Crno-jezero sowie den Mali Durmitor besuchte. Seine Rückkehr bewerkstelligte derselbe über Šavniki, Lukovo, Drago voljici, Bogetiči, Miške, Rježna nach Cetinje.

Ebenso erfolgreich war die ins Jahr 1873 fallende Reise Prof. Dr. JOSEPH PANČIĆ's (1814—1886). Nach seinem wertvollen »Elenchus« (Belgrad 1875) hat derselbe eine Reihe von Gebirgen, wie die Bjelagora (Jastrebica und Vučizub), den Lovčen, Durmitor (Šljeme 2458 m, Štulac 2104 m), den Kom, die Sjekirica und das Sutormangebirge bestiegen und mit Ausnahme des nordwestlichen Teiles wohl ganz Montenegro durchwandert.

Wieder ruhte die botanische Erforschung in Montenegro ein Decennium. Die sodann von B. SCHWARZ auf seiner Reise durch Montenegro (1883)

---

1) So von TH. PICHLER (1868).

2) Annotationes ad floram et faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae (Presburg 1874).

gelegentlich eingeflochtenen, botanischen Bemerkungen haben sich zumeist als unrichtig herausgestellt.

In den Jahren 1885 und 1888 besuchte der Verf. das zum Teil nach Bosnien gehörige Maglic- und Volujakgebirge und erstieg mehrere Gipfel des letzteren in Montenegro. Auch MURBECK hat im Jahre 1889 dieses Grenzgebirge betreten.

Die nächste Forschungsreise unternahm Professor Dr. IGNAZ Ritter VON SZYSZYŁOWICZ im Jahre 1886. Seine Route führte über Njeguši, Cetinje, Rijeka, Plavnica, Podgorica nach Medun; dann bestieg er die albanesischen Grenzgebirge Hum Orahovski, Vila, Maly Maglić (2143 m), Dziebeze und den Kom. Die wertvollen Ergebnisse seiner Reise wurden von dem Forschungsreisenden in Gemeinschaft mit dem Verf. im Jahre 1888 herausgegeben.

In der jüngsten Zeit haben wohl die Reisen des unerschrockenen Italieners Dr. ANTONIO BALDACCI die wichtigsten botanischen Aufschlüsse über die Gebirgswelt Montenegros geliefert. BALDACCI kam zum erstenmal im Jahre 1886 nach Montenegro. In diesem Jahre sowie in den Jahren 1888—1890 besuchte derselbe die Höhen um die Bocche di Cattaro und den Lovčen, botanisierte um Cetinje, Rijeka und auf der Insel Vranina und erstieg wiederholt verschiedene Gipfel im Durmitor- und Kom-Gebirge, nebstbei auch die Gebirge Stozac, Jablanvrh, Ključ; zuletzt wurde das Gebiet von Antivari bis Dulcigno und das Rumijagebirge durchforscht.

Die im Jahre 1891 unternommene fünfte Reise widmete BALDACCI ganz der botanischen Durchforschung Montenegros. Von Antivari aus bestieg er viele Gipfel des Sutormangebirges, wie Lisinj, Rumija, Lonac, durchquerte sodann Montenegro von Cattaro bis Medun, um die Gebirge im Südwesten Montenegros zu durchstreifen. Hierbei bestieg er die Gebirge Zijovo, Maglic Kucki (2143 m), Crna-Planina (1783 m), den Kom, ging über die Lisa (1846 m) nach Kolašin und wanderte von dort, die Sinjavina traversierend, zum Durmitor, von wo derselbe über Tusina, Nikšić, Bogetići, Cerovo nach Cattaro zurückkehrte.

Auch im Jahre 1897 war BALDACCI im albanesischen Teile Montenegros, indem er mit Dr. K. HASSERT (geb. 1868) das Rumijagebirge sowie die von demselben zum Scutarisee und zum Medjurečthale abfallenden Ländereien untersuchte.

Im Jahre 1898 war BALDACCI zum siebentenmal in Montenegro. Er durchstreifte den Küstenstrich von der Bojanamündung bis an die dalmatinische Grenze und unternahm von Antivari aus zahlreiche Excursionen auf die Gipfel des Sutorman- und Rumijagebirges sowie zum Scutarisee. Auf der gewöhnlichen Route erreichte er sodann Podgorica, besuchte die Grenzgebirge am rechten Thalhange der Cijcona bis zur Planinica, wobei die Gipfel Hum Orahovski, Kunjkostic, Dibala, Vila, Planinica, Carine, Kom durchsucht wurden.

Noch sei erwähnt, dass im Jahre 1897 Prof. ERNST SAGORSKI Montenegro zu Sammelzwecken betrat und BOHUSLAV HORAK im Jahre 1898 dieses Land auf der Hauptroute durchquerte und den Kom erstieg.

C. Albanien.

AMI BOUÉ mit EMANUEL Ritter VON FRIEDRICHSTHAL (1809—1842), VIQUESNEL, SCHWAB, Dr. BRANKOVIĆ waren wohl die ersten Forscher, welche in Albanien botanische Beobachtungen in den Jahren 1836—1838 anstellten. Sie kamen 1836 aus dem Sandžak Novipazar nach Ipek, von wo sie den Peklen im Prokletijagebirge und auch die Kobilica im Šargebirge erstiegen. 1837 durchstreiften sie Nordalbanien von Pristina über Prizrend nach Skutari und 1838 von Novipazar über Rožaj nach Plava und Gusinje, stiegen über den Prokletijakamm, Šalja und Boga berührend, nach Scutari ab und besuchten Alessio, Kroja, Tirana, Elbassan, Berat, Tepeleni, Premeti und Janina. BOUÉ ging sodann allein in den Pindus und über Kalkandele, Prizrend, Ipek nach dem Sandžak Novipazar.

Gleich nach der geologischen Reise der obgenannten Forscher durchquerte im Jahre 1839 ein hervorragender Botaniker, nämlich Professor Dr. H. R. AUGUST GRISEBACH (1814—1879), Albanien von Űsküb über Prizrend nach Scutari. Auf dieser mit mannigfachen Fährnissen verbundenen Reise wurde der Šardagh (Ljubotrn) und die Kobilica erstiegen und sehr reichhaltige Kenntnisse über die Flora dieses unerforschten Gebietes in dessen »Spicilegium florae rumelicae . . .« (Brunsvigae 1843—1845) niedergelegt. Seit dieser Zeit waren Jahrzehnte vergangen, und bis in die neunziger Jahre blieb Albanien eine »terra incognita« nicht nur in naturwissenschaftlicher, sondern auch in geographischer Hinsicht. Während dieser langen Zeit wurde nur das Küstenland bis nach Scutari flüchtig von Botanikern besucht. Dr. EMANUEL WEISS botanisierte im Jahre 1866 in der Umgegend einiger albanischer Küstenorte und Apotheker CARL GRIMUS VON GRIMBURG reiste 1871 von Antivari nach Scutari und sammelte in der Umgegend beider Städte (siehe Litteratur).

Geradezu bahnbrechend für die Erkenntnis der Flora Albaniens waren jedoch die Reisen des kühnen und unerschrockenen Dr. ANTONIO BALDACCI. Bis zum Jahre 1890 hatte derselbe Epirus bis nach Janina hinein bereist, vom Jahre 1892 an widmete er sich immer mehr der Erforschung Albaniens und betrat die bis dahin völlig unbekannten Gebirge dieses verrufenen Landes. Auf seiner ersten, in das Jahr 1892 fallenden Reise besuchte BALDACCI die Umgegend von Vallona, Freri, Berat, von wo ihm der Besuch des mächtigen Tomorgebirges (2415 m) glückte. Aber auch die Ersteigung und botanische Durchforschung des akrokeraunischen (Khimara-) Gebirges (Kiora, 2017 m), des Lungaragebirges (Stogo, 1828 m) und des gewaltigen Grivasgebirges (Kudesi, 1910 m; Čepin, 1846 m) gelang.

Im Jahre 1894 unternahm BALDACCI seine zweite albanische Reise. Sie führte in die Districte von Vallona, Tepelen, Premeti, Policani, Argyrokastron sowie in die Gebirgsketten Trebešinj, Nimerčka, Grivas und Akrokerauniens. Auf einer weiteren Reise im Jahre 1895 untersuchte derselbe den Bezirk von Konica sowie den nördlichen und mittleren Pindus, wohin auch das Jahr 1896 dessen Schritte lenkte. Endlich im Jahre 1897 unternahm BALDACCI in

Begleitung des Dr. KURT HASSERT die botanische Erforschung Nordalbaniens. Über St. Giovanni di Medua erreichten dieselben Scutari, bestiegen den Taraboš, Jubanj sowie die Voralpen Zukali (1654 m) und Maranaj (1576 m). Im Gebiete der Mirditen gelang der Besuch der Gipfel Šeint, Mnela, Sučeli, Keršica, im Gebiete der Kalmeti jener des Vels. Auch der Berg Parun im Districte der Rijoli und die Spitzen Planti, Šala, Šoši im Gebiete der Pulati konnten unter Lebensgefahr betreten werden. Ein im Jahre 1898 unternommener Versuch, von Montenegro aus das Prokletijagebirge zu erreichen, misslang.

BALDACCI, der mit Unterstützung verschiedener Fachbotaniker eine Reihe sehr wichtiger Abhandlungen (siehe Litteraturverzeichnis) über seine zahlreichen neuen Funde und Beobachtungen veröffentlichte, hat sich somit um die Erforschung dieses selbst geographisch unbekannten Landes außerordentliche Verdienste erworben.

Auch noch eines anderen kühnen Forschers sei hier Erwähnung gethan, nämlich IGNAZ DÖRFLER's, welcher im Jahre 1890 den Ljubitrn und die Kobilica bestieg und mit reicher Beute heimkehrte (siehe WETTSTEIN, Beitrag zur Flora Albaniens [Cassel 1892]). Im Jahre 1893 kam DÖRFLER auf seiner macedonischen Reise noch einmal nach Üsküb, um die Umgebung dieser Stadt näher kennen zu lernen[1]).

Schließlich ist noch hervorzuheben, dass Prof. Dr. Ritter VON HÖHNEL die Umgegend von Scutari im Jahre 1891 bryologisch durchstreifte.

D. Serbien.

Wenn wir schließlich unseren Blick auf die Geschichte der botanischen Erforschung Serbiens lenken, so muss wohl der uns schon bekannte Forscher A. BOUÉ mit seinen bereits erwähnten Begleitern zuerst genannt werden. Sie durchwanderten Serbien schon in den Jahren 1836—1838 nach verschiedenen Richtungen und bestiegen nebst mehreren Gebirgen Westserbiens auch den Djakovo und Kopaonik. Da aber botanische Studien nicht den Zweck ihrer Reise bildeten, gelangten nur wenige Angaben über Pflanzen Serbiens in den Werken BOUÉ's und GRISEBACH's zur Veröffentlichung.

Weiter müssen wir uns sofort dem Schöpfer aller naturwissenschaftlichen Disciplinen in Serbien, dem Staatsrate Prof. Dr. JOSEF PANČIĆ (1814—1888) zuwenden, dessen von wahrer Liebe zur Natur beseelte und von den größten Erfolgen begleitete Thätigkeit auf allen Gebieten der Naturwissenschaften nicht bald ihresgleichen findet. PANČIĆ kam 1846 nach Serbien, durchstreifte das damalige Fürstentum nach allen Richtungen und unternahm nach der Vergrößerung des Reiches im Jahre 1878 sofort die botanische Erforschung der vom türkischen Joche befreiten Gebiete. Seine zahlreichen floristischen Werke über Serbien, insbesondere die zusammenfassende Flora Kneževine Srbije (Flora principatus Serbiae, 1872) und Dodatak (Additamenta, 1884) sind Fundamentalwerke für die Flora Serbiens.

1) Siehe A. v. DEGEN und J. DÖRFLER, Beitrag zur Flora Albaniens u. Macedoniens (Wien 1897).

Für Südserbien war die botanische Thätigkeit des königlichen Leibarztes Dr. SAVA PETROVIĆ (gest. 1889) von besonderer Wichtigkeit. Ihm verdankt man eine Flora der Umgegend von Niš (1882) und Nachträge hierzu (1885).

Alle anderen Botaniker, welche in der jüngsten Zeit ihre Thätigkeit entwickelten, wie: Prof. ŽIV. J. JURIŠIC (Belgrad) und Prof. G. NIČIĆ um Vranja, sowie einige Sammler, wie: J. BORNMÜLLER, G. ILIĆ in Südserbien, J. DÖRFLER um Leskovac, übertrifft Dr. LUJO ADAMOVIĆ mit seinen der Flora und Vegetation Serbiens gewidmeten wertvollen Studien. Sie bezeugen, dass in Serbien gerade so wie in den Nachbarländern noch sehr Vieles in botanischer Hinsicht zu erforschen ist.

Noch sei erwähnt, dass auch Prof. Dr. ED. FORMANEK auf seinen Balkanreisen Serbien flüchtig berührte. Er sammelte 1889 um Niš und Vranja, 1891 um Paračin, 1892 und 1893 um Aleksinac, 1895 um Vrčenovac und 1897 um Pirot und bestieg auch die Suha-, Rtanj- und Stara-Planina.

Zweites Kapitel.

Litteraturverzeichnis.

Die rein meteorologische Litteratur wurde nicht aufgenommen.

ADAMOVIĆ, ALOIS (LUJO)

1. Naknadno k flori juzne Bosne i Hercegovine (Glasn. zemaljsk. muz. u Bosni i Herceg. I, 1889, p. 44).
2. Nachträgliches zur Flora v. Südbosnien (Deutsch. bot. Monatsschr. 1889, S. 113).
3. O vegetaciji jugo-istočne Srbije (Niž 1892).
4. Beiträge zur Flora v. Serbien (Österr. bot. Zeitschr. 1892, S. 404).
5. Novine za floru kraljevine Srbije (Belgrad 1893).
6. Beiträge zur Flora von Südostserbien (Österr. bot. Zeitschr. 1893, S. 171).
7. Stara Planina (Belgrad 1895), serb.
8. Die Vegetationsformen Ostserbiens, in ENGLER's Botan. Jahrb. XXVI (1898), S. 124.
9. Kritische floristische Bemerkungen zur Flora v. Serbien (Allg. bot. Zeitschr. 1898, Nr. 3).
10. Die mediterranen Elemente der serbischen Flora, in ENGLER's Botan. Jahrb. XXVII (1899), S. 351.
11. Neue Beiträge zur Flora v. Serbien (Botan. Centralblatt. LXXVIII, 1899).
12. Zu Delphinium midžurense Form (Allg. bot. Zeitschr. 1899, Nr. 6).

AGARDH, C.

1. Aufzählung einiger in den österr. Ländern aufgefundener neuer Gattungen und Arten von Algen (Flora, 1827, S. 625).
2. Icones Algarum europaearum (Lipsiae 1828—1835).

—— J. G.

1. Algae maris mediterranei et adriatici (Paris 1842).
2. Species genera et ordines Algarum I—III (Lundae 1848—1876).
3. Epicrisis systematis Floridearum (Lundae 1876).

AGOSTI, G. Conte, De re botanica tractatus (Belluni 1770).

ALEFELD, F., Über Lathyrus ciliatus Guss. und Orobus saxatilis Vent. (Flora, 1862, S. 274).

ALSCHINGER, ANDREAS
1. Flora Jadrensis (Jaderae 1832).
2. Supplementum (Programm des Gymnas. zu Zara, 1853).
3. Phänologisches aus Zara (Österr. bot. Wochenbl. 1856, S. 387).
4. Botanischer Ausflug auf den Biokovo (in Österr. bot. Zeitschr. 1859).
5. Das Brennholz in Zara (Daselbst 1860, S. 37).
6. Zur Flora von Lesina (Daselbst 1861, S. 98).
ANTOINE, F.
1. Pinus leucodermis (Österr. bot. Zeitschr. 1864, S. 366).
2. Über das Wachstum der Pinus leucodermis (Daselbst 1879, S. 120).
ARDISSONE, F., Phycologia mediterranea (Varese 1883—1886).
ARDUINI, PETRI, Animadversiones botan. Specimen. II (1764).
ASCHERSON, PAUL
1. Notiz über Meerphanerogamen (Österr. bot. Zeitschr. 1867, S. 194).
2. Vorarbeiten zur Übersicht der phanerog. Meeresgewächse (Linnaea XXXV, 1867, p. 152).
3. Eine botanische Excursion in Süddalmatien (Verh. des bot. Ver. Brandenburg, IX [1867], S. XII).
4. Bemerkungen über einige Pflanzen des KITAIBEL'schen Herbariums (Abh. zool.-bot. Ges. 1867, S. 565).
5. Über Potentilla stenantha (Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde Berlin. 20. Okt. 1869).
6. Beitrag zur Flora von Dalmatien (Österr. bot. Zeitschr. 1869, S. 65).
7. Bemerkungen über einige von TH. PICHLER 1868 in Dalmatien gesammelte Pflanzen (Ebenda 1869, S. 172).
8. Über Fumaria Petteri Reich. (Ebenda 1870, S. 38).
9. Über VISIANI's Supplement (Botan. Zeitung 1872).
10. Bemerkungen über zwei dalmatinische Medicago-Arten (Österr. bot. Zeitschr. 1872, S. 141).
11. Notiz (Ebenda 1873, S. 102).
12. Notiz über Scorzonera rosea W. K. (Sitzungsber. bot. Ver. der Prov. Brandenburg. 25. April 1879).
13. Über Pinus omorica (Ges. naturf. Freunde, Berlin 1881, S. 33).
14. Zur Flora der adriat. Küstenländer (Österr. bot Zeitschr. 1885, S. 353).
15. Notiz (Ebenda 1888, S. 35).
16. Sparganium neglectum Beeby u. sein Vorkommen in Österr.-Ungarn (Ebenda 1893, S. 11).
—— und GRAEBNER, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora (Leipzig 1898 u. f.).
—— et KANITZ, A., Catalogus cormophyt. et anthophyt. Serbiae, Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae (Claudiopoli 1877).
BAENITZ, C., Reisebericht (Österr. bot. Zeitschr. 1897, S. 270).
BALDACCI, A.
1. Biljke Cetinskoga polja (Glas Crnogorca 1886).
2. Le Bocche di Cattaro ed i Montenegrini: Impressioni di viaggio e notizie per servire per introduzione alla flora della Cernagora (Bologna 1886).
3. Nel Montenegro (Malpighia 1890, S. 331 ff.; 1891, S. 62).
4. Altre notizie intorno alla Flora del Montenegro (Malpighia VI [1892], p. 58).
5. Excursione botanica allo Scoglio di Saseno (Bull. della Soc. bot. ital. 1893, p. 80).
6. Ricordi di un viaggio botan. fra Prevesa e Janina (Ebenda 1893, p. 84).
7. La stazione delle »Dolline« (Nuov. giorn. bot. ital. XXV [1893], p. 137).
8. Relazione intorno al Piretro insetticida di Dalmazia o Pyrethrum cinerariaefolium (Bologna, Società agraria 1894).
9. Contributo alla conosc. della flora Dalm., Mont., Alb. (Nuov. giorn. bot. ital., nuov. ser., 1894, p. 90).
10. Rivista critica della collez. bot. fatta nel 1892 in Albania (Malpighia 1894, p. 69).
11. Die westl. akrokeraunische Gebirgskette (Mitt. der k. k. geogr. Gesellschaft Wien, 1896, S. 787).

BALDACCI, A.

12. Rivista della collez. bot. fatta nel 1894 in Albania (Bullet. de l'herb. BOISSIER, IV [1896], p. 609).
13. Prodotti vegetali, che si usano nell' Albania e nell' Epiro (Atti della R. accad. Georgofili, XIX [1896], 1a).
14. Die pflanzengeogr. Karte von Mittelalbanien u. Epirus (PETERMANN's Geogr. Mitteil. 1897, Heft VII und VIII).
15. Escursione botanica nell' Albania (Bollet. della Soc. geogr. ital. X [1897]).
16. Itinerari albanesi 1892 (Memor. della Soc. geogr. ital. VI, p. 45, 378; VII, p. 15, 1897).
17. Rivista della collez. bot. fatta nel 1895 in Albania (Nuov. giorn. bot. ital. IV [1897], nr. 4; V [1898], nr. 1).
18. Il mio settimo viaggio nel Montenegro (Bollet. della Soc. geogr. ital. X [1898]).
19. Considerazioni preliminari sulla fitogeografia dell' Albania settentrionale (Ebenda XII [1898]).
20. Rivista della collez. bot. fatta nel 1896 in Albania (Nuov. giorn. bot. ital. VI [1899], p. 5).

BARTLING, FRIEDR. G.

1. Bericht über die Reise nach Fiume (Flora 1819, I, S. 53; II, S. 2).
2. De littoribus ac insulis maris liburnici (Hannoverae 1820).
3. Beiträge zur Flora der österreichischen Küstenländer (in BARTLING und WENDLAND, Beiträge z. Botanik, II [1825], S. 35).

BAUHIN, KASPAR, Phytopinax (Basileae 1596).

BECK, G., Ritter VON MANNAGETTA

1. Inulae Europae (Denkschr. der kais. Akad. der Wiss. Wien, XLIV [1881], S. 283).
2. Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.
   I. Band [1.—3. Teil] (Annalen des k. k. naturhist. Hofmus., I—II [1886—1887]).
   II. Band [4.—9. Teil] (Ebenda, 1890, S. 339 ff.; 1891, S. 307; 1895, S. 166; 1896, S. 39; 1898, S. 184).
3. Versuch einer Gliederung des Formenkreises der Caltha palustris (Abh. zool.-bot. Ges., 1886, S. 347).
4. Die alpine Vegetation der südbosnisch-hercegov. Hochgebirge (Ebenda, 1888, S. 787).
5. Über die Hochgebirge Südbosniens und der angrenzenden Hercegovina (in Monatsbl. des wiss. Klubs, Wien 1889, S. 103).
6. Interessante Nadelhölzer im Occupationsgebiete (Mitt. der Sect. für Naturkunde des österr. Tour.-Klubs, 1889).
7. Pinus leucodermis, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanländer (Wien. ill. Gartenzeit. 1889, S. 136, Fig.).
8. Monographie der Gattung Orobanche (Kassel 1890).
9. Bericht über die florist. Erforschung von Bosnien und der Hercegov. I (1890) (Österr. bot. Zeitschr., 1890, S. 246).
10. Die Königsblume (Daphne Blagayana) (Wien. ill. Gartenzeit., 1893, S. 365).
11. Die Formen des Türkenbundes (Lilium Martagon) (Ebenda, 1893, S. 409).
12. Die Gattung Hedraeanthus (Ebenda, 1893, S. 269).
13. Die Vegetation der Umgebung von Abbazia (in C. SCHUBERT, Der Park von Abbazia. Wien, Hartleben, 1894).
14. Gärtnerische Reflexionen über Dalmatien (Wien. ill. Gartenzeit., 1894, S. 367).
15. Aus den Hochgebirgen Bosniens und der Hercegovina (Nachrichten der Section Austria des deutsch. u. österr. Alpenver. II, S. 12).
16. Knautiae (Tricherae) aliquot novae (Annalen des k. k. naturhist. Hofmus., 1894, S. 351).
17. Einiges zur Verbreitung der Schwarzföhre in den nordwestl. Balkanländern (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1894, S. 40).
18. Die Wälder Dalmatiens und seines Hinterlandes (Monatsbl. des Wiss. Klubs Wien, XVI [1895], S. 27).
19. Die bosnische Schwertlilie (Iris bosniaca) (Wien. ill. Gartenzeit., 1895, S. 215 u. Taf.).
20. Bericht über die im Jahre 1895 unternommene 5. Reise zur botanischen Erforschung Illyriens (Annalen des k. k. naturhist. Hofmus., X [1895], Notizen, S. 99).

BECK, G., Ritter VON MANNAGETTA
21. Die Geum-Arten der Balkanländer (Abh. zool.-bot. Ges., 1895, S. 101).
22. Eine neue Laminaria aus der Adria (Verh. zool.-bot. Ges., XLVI [1896], S. 50).
23. Über die Formen der Anthyllis Dillenii (Ebenda, S. 53).
24. Viola Beckiana F. Fiala (Wien. ill. Gartenzeit., 1896, S. 197 u. Taf.).
25. Einige interessante, illyrische Veilchen (Verh. zool.-bot. Ges., 1896, S. 233).
26. Ein neuer Bürger der österr. Flora (Ranunculus Sartorianus) (Ebenda, S. 234).
27. Über einige auffällige Geranium (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1896, S. 266).
28. Plodovi i sjemenje iz sojenice u Ripču (Glasn. zemaljsk. muz. Bosn. Herc., VIII, p. 43) = Die botan. Objecte aus dem Pfahlbau von Ripač bei Bihać (Wiss. Mitt. aus Bosn. u. der Hercegov., V [1897], S. 114).
29. Die Armeria-Arten der Balkanhalbinsel (Verh. zool.-bot. Ges., 1897, S. 577).
30. Ein botan. Ausflug auf den Troglav (1913 m) bei Livno (Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Hercegov., V [1897], S. 480).
31. Aus den Hochgebirgen Bosniens und der Hercegovina. I. Auf den Trebović, II. Zur Treskavica (Österr. Tour.-Zeit., 1897, S. 125, 177); III. Dreimal auf die Prenj Pl. (Ebenda, 1898, S. 86); IV. In die Maglić- und Volujak-Pl. (Ebenda, 1899, S. 277).
—— et SZYSZYŁOWICZ, J. DE, Plantae a Dr. Szyszyłowicz in itin. per Cernagoram et Alban. coll. (Schrift der Akad. der Wiss. Krakau [Spraw. i Wydz. matem. przyr. Akad. Umiejętn], XIX [1888]).
—— et ZAHLBRUCKNER, A., Schedae ad »Kryptog. exsicc.« Cent. I (Annalen des k. k. naturhist. Hofmus., IX [1894], S. 119); Cent. II (Ebenda, 1896, S. 81).
BEDŐ, A., Die wirtschaftliche und commerzielle Beschreibung der Wälder des ungar. Staates. 2. Auflage. I—II (1896).
BENTHAM, G., Labiatarum genera et species (London 1832—1836).
BERTOLONI, A., Flora italica. I—X (Bononiae 1833—1862).
BIASOLETTO, B.
1. Relazione del viaggio dalla Maj. del re FRED. AUGUSTO di Sassonia (Trieste 1841). Auch ins Deutsche übersetzt von E. Freiherrn VON GUTSCHMIED (Dresden 1842).
2. Escursioni botaniche sullo Schneeberg nella Carniolia (Trieste 1846).
* Biographie: MARCHESETTI, Discorso commemorativo (Trieste 1878).
BLAU, O., Reisen in Bosnien und der Hercegovina (Berlin 1877).
BOCCONE, Icones et descriptiones plant. Siciliae . . . (Oxonii 1694).
BOISSIER, E., Flora orientalis. I—V (Genevae 1867—1884).
BOLLER, A. ADOLF, Eine botan. Wanderung um Bihać in Bosnien und im angrenzenden Teile von Kroatien (Abh. zool.-bot. Ges., 1892, S. 250).
BORBÁS, VINCENZ VON
1. Notiz (Österr. bot. Zeitschr., 1875, S. 304).
2. Notizen (Ebenda, 1876, S. 189, 280, 349, 387, 425).
3. Melanthaceae florae croaticae (Ebenda, S. 181).
4. Symbolae ad Caryophylleas et Melanthac. florae croaticae (Rad Jugoslav. akad. znan. i umjetn. XXXVI [1876]).
5. Adatok Arbe és Veglia szig. nyári flórája közelebbi ismeretéhez (M. T. Akad. math. és Termész. biz. Közlem., XIV [1876/7]).
6. Notizen (Österr. bot. Zeitschr., 1877, S. 73, 138, 180, 285, 425; über Inula adriatica S. 187).
7. Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb Crucif. Köri (Math. Természet. Közlem., XV [1877/8], p. 145).
8. Floristikai közlemények (Math. Természett. Közlemén., XV [1877/8], p. 265).
9. Notizen (Österr. bot. Zeitschr., 1878, S. 37, 134, 176, 278).
10. Excursion auf die Inseln Arbe und Veglia (Ebenda, S. 64).
11. Über Leucanthemum platylepis (Ebenda, S. 258).
12. Floristische Beiträge (Ebenda S. 391).
13. Notizen (Ebenda, 1879, S. 101, 182).

BORBÁS, VINCENZ VON

14. Floristikai adatok különős tekint. a Roripákra (Értekez. a termész. Kőreből, IX, nr. 15 [1879]).
15. Primitiae monogr. Rosarum imperii Hung. (Math. és termész. Közlem., XVI [1880], p. 305).
16. Zur Flora des Risniak (Österr. bot. Zeitschr., 1880, S. 329).
17. Über Vicia villosa (Ebenda, 1881, S. 187).
18. Notizen (Ebenda, S. 408).
19. Über Dianthus Knappii (Ebenda, S. 410).
20. Notizen (Ebenda, 1882, S. 69, 105, 135, 170, 208, 359).
21. Három bosniai pázsitféle hazánkban (Drei bosnische Gramineen) (Főldmiv. Érdek, 1882, nr. 11).
22. Néhány uj nővenyalak (Akad. Értes., 1882, p. 9).
23. Monarch. néhány uj nővénye (Ebenda, p. 81).
24. A liszles berk. alakjai (Főldmiv. Érdek., 1882, p. 520).
25. Három uj liliac. (Ebenda, p. 561).
26. Drei bosnische Gramineen (Österr. bot. Zeitschr., 1882, S. 135).
27. Notizen (Ebenda, 1883, S. 27 f., 132, 274).
28. Synonymia Mentharum (Ebenda, S. 119).
29. Stipa eriocaulis (Ebenda, S. 401).
30. Exiguitas florae Bosn. (Ebenda, S. 274).
31. Exiguitas florae Bosniacae add. (Math. és term. tud. Értesito, 1883, p. 87).
32. Az őrőkzőld nővényeк ővének megszakadasa a fiumei őbőlben (Term. tud. Kőzlőny, 1883, Heft 163, p. 130).
33. Uj kőrisfa hazánkb. (Erdész. Lapok, 1885, p. 165).
34. Die Flora von Buccari (Österr. bot. Zeitschr., 1885, S. 85).
35. Notizen, Floristische Mitteilungen (Ebenda, S. 186, 232, 264).
36. Notizen (Ebenda, 1886, S. 140, 175, 246).
37. Über Coronilla emeroides Boiss. et Spr. (Ebenda, S. 230).
38. Notizen (Ebenda, 1887, S. 113, 444).
39. Die ungarischen Inula-Arten (in ENGLER's Jahrb. f. syst. Bot., VIII [1887], S. 222).
40. Notiz (Österr. bot. Zeitschr., 1889, S. 232 f.).
41. Übersicht der in Kroatien und Slawonien vorkommenden Polygala-Arten (Ebenda, 1890, S. 177).
42. A Lathyrus affinis és L. gramineus (Termész. Fűzet., XIII [1890], p. 156).
43. Symbolae ad Thymos Europae (Math. és Term. Kőzlem., XXIV [1890], p. 1).
44. Spiraea-cserjéink ősszeallitása (Magy. Nőv. Lapok, XIII [1890], p. 65).
45. Violarum species Hung. novae (Ebenda, p. 78).
46. Flor. Referat über Kroatien, Slawonien, Fiume (Österr. bot. Zeitschr., 1890, S. 380; 1891, S. 142 ff.; 1892, S. 217; 1894, S. 397).
47. A bolgàr Flora vonatkozàsa hazánk flóràjára (Termész. Fűzet., XVI [1893], p. 1).
48. Zur Specialität von Chlora und Erythraea (Botan. Centralblatt, LIX [1894], S. 161).
49. De Speciebus Odontitidum Hungariae (Termész. Füzet., XXI [1898], p. 441).
    * Biographie: Österr. bot. Zeitschr., 1881, S. 209.

BORNMÜLLER, J.

1. Rhamnus orbiculata n. sp. (Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 225).
2. 5 Pflanzen aus Dalmatien (Ebenda, S. 272).
3. Notizen (Ebenda, 1888, S. 108, 182, 289).
4. Beitrag zur Flora Dalmatiens (Ebenda, 1889, S. 333).
5. Ein Beitrag zur Eichenflora des südöstlichen Europa (Botan. Centralbl., XXXVII [1889]. Nr. 5).
6. Zur Flora von Oberbayern (Mitteil. des Thüring. botan. Vereins, VIII [1895]).
7. Ein neuer, bisher verkannter Bürger der europäischen Flora (Sideritis curvidens) (Österr. bot. Zeitschr., 1900, S. 90).

BOTTINI, A., Beitrag zur Laubmoosflora Montenegros (Hedwigia, XXXI [1892], S. 134.

BOUCHÉ, C., Betrachtungen über einige europäische Gladiolus (Linnaea, XII [1838], S. 477).

BOUÉ, AMI
1. La Turquie d'Europe (1840) =
2. Die europäische Türkei (Wien 1889).
BRANCSIK, KARL, Bericht über eine im Jahre 1885 nach Bosnien unternommene Reise (Jahresheft naturw. Ver. Trencsin, XI—XII [1890]).
BRANDIS, E., Botanische Beiträge zur Flora von Travnik (Ebenda, XIII—XIV [1890/1]).
BRAUN, H.
1. Rosa petrophila Borb. et Braun (Österr. bot. Zeitschr., 1886, S. 144).
2. Über einige Arten und Formen der Gattung Mentha (Abh. zool.-bot. Ges., 1890, S. 390).
BRIQUET, J., Fragment. monogr. Labiat. (Bull. de l'herb. Boissier, II [1895], p. 689 f.; IV [1896], p. 689, 771).
BUBAK, FR., Mykologische Beiträge aus Bosn. u. Bulgar. (Sitzungsber. der k. böhm. Ges. der Wiss. Prag, 1900).
BUBERL, M., Der gegenwärtige Stand der bosn.-hercegov. Karstfrage (Österr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen, Neue Folge, XIII [1895], S. 234).
BURNAT, Flore des Alpes maritimes. I—III (Genève 1892—1899).
BUSER, R., Alchimilles valaisannes (Mém. soc. Helv. de scienc. nat. XXXIV [1894]).
CAMERARIUS, R. J., De plantis vernis (Tuebingae 1688).
CANDOLLE, A. P. DE, Regni vegetabilis systema naturale. I—II (Parisiis 1818—1821).
—— —— et ALPH., Prodromus systematis natur. regni veget. I—XVI, 2 (Parisiis 1824—1868).
—— ALPH. DE, Monographie des Campanulacées (Paris 1830).
—— A. et C., Monographiae Phanerogamarum. I—VII (Parisiis 1879—1891).
CARTERON, E., Exploitation forestière du Monténégro (Paris 1892).
CARUEL, TH., Flora italiana (Fortsetzung von PARLATORE's Flora italiana). VI—X (Firenze 1883 —1893).
ČELAKOVSKÝ, LADISLAUS
1. Über Paronychia Kapela (Österr. bot. Zeitschr., 1876, S. 400).
2. Über einige Bupleurum-Arten (Ebenda, 1881, S. 385).
3. Über Polygala supina Schreb. (Ebenda, 1884, S. 206).
4. Dianthus dalmaticus n. sp. (Ebenda, 1885, S. 189).
5. Über einige orientalische Pflanzenarten (Cerastium) (Ebenda, 1887, S. 337).
CHRIST, H., Beiträge zur Kenntnis europ. Pinus-Arten. IV. P. peuce; V. P. Laricio v. leucodermis (Flora, 1865, S. 257 n. Taf.; 1867, S. 81).
COMELLI, F., Intorno alle alghe microsc. del Dr. BIASOLETTO (Udine 1833).
CONRATH, P., Ein weiterer Beitrag zur Flora von Banjaluka sowie einiger Punkte im mittleren Bosnien (Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 378 ff.; 1888, S. 16 ff.).
CONTI, P., Classificat. du genre Matthiola (Bullet. de l'herb. Boissier, 1897, S. 31 ff.).
CZÖRNIG, C., Ein Ausflug nach den Quarnerischen Inseln (Zeitschr. des deutsch. u. österr. Alpenver., 1872, S. 361).
CZOMPO, J., Dissert. de Euphorb. Hungariae, Croatiae, Transsylv., Dalmatiae et Litor. hung. (Pestini 1837).
DEGEN, A. VON
1. Zwei neue Arten der Gattung Asperula (Österr. bot. Zeitschr., 1890, S. 13).
2. Zwei neue Pflanzen des westlichen Teiles der Balkanhalbinsel (Ebenda, 1894, S. 302).
3. Wulfenia Baldaccii (Budapest 1897).
4. Bemerkungen über einige orient. Pflanzenarten (Österr. bot. Zeitschr., 1897, S. 406, 408; 1900, S. 241).
5. Iz botaničke ostavštine Franje Fiale (Glasn. zemaljsk. muz. u Bosn. i Herc., XI [1889], p. 317).
—— —— und DÖRFLER, J., Beitrag zur Flora Alban. u. Macedoniens (Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien, LXIV [1897], S. 701, 4 Taf.).
DONATI, VITALIANO, Della storia naturale marina dell' adriatico (Venezia 1750).
DE TONI, C. B., e LEVI DAVID, L'Algarium Zanardini (Venezia 1888).
EBEL, WILH., Zwölf Tage auf Montenegro. I—II (Königsberg 1842—1844, 4 Taf.).

EHRENBERG, C. G., und HEMPRICH, W. F., Reisen in Egypten, Libyen ... I (Berlin 1828).

ENGELHARDT, H., Über bosnische Tertiärpflanzen (Sitzungsber. der naturw. Gesellsch. Isis Dresden, 1883, S. 85).

ENGLER, A.

1. Monographie der Gattung Saxifraga (Breslau 1872).
2. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I (Leipzig 1879).

ETTINGSHAUSEN, C. Freiherr VON

1. Die eocene Flora des Mte Promina (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, VIII [1854], S. 17).
2. Nachtrag hierzu (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, XII [1854], S. 180).

FARKAŠ-VUKOTINOVIC, LUD. DE

1. Beitrag zur Flora von Kroatien (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1853).
2. Schlosseria heterophylla (Österr. bot. Wochenbl., 1857, S. 350).
3. Likaner Flora (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, XXV [1857], S. 530).
4. Hieracia croatica (Zagrabiae 1858).
5. Die Plitvica-Seen (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, XXXIII [1859], S. 268).
6. Botaničke crtice i dodatci na flora Hrvatsku (Rad. jugosl. akad., XV [1871], p. 71; XIX [1872], p. 1).
7. Zwei kroatische Hieracien (Österr. bot. Zeitschr., 1876, S. 90)).
8. Nove biline i druga addenda fl. Hrvatskoj (Rada jugosl. akad. znan. i umjetn., XXXIV [1876], p. 119).
9. Nove biline i razjasnjenja o njekojih dvojvenih (Ebenda, XXXIX [1877], p. 193).
10. Zur Flora von Kroatien (Österr. bot. Zeitschr., 1877, S. 339).
11. Beiträge zur Flora von Kroatien (Ebenda, 1878, S. 387).
12. Prinesci za geogn. i botaniku hrvatske (Rad. jugosl. akad. znan. i umj., XLIV [1878], p. 175).
13. Novae Querc. formae (Österr. bot. Zeitschr., 1880, S. 151).
14. Silene Schlosseri n. sp. (Ebenda, S. 382).
15. Novi oblici hrvatsk. hrastovah (Rada jugosl. akad. znan. i umjetn., LI [1880]).
16. Pleme sucvjetakah (Compositae) u Hrvatskoj dosad našastih (Ebenda, LVIII [1881]).
17. Formae Quercuum croaticarum in dit. zagrabiensi prov. (Ebenda, 1883).
18. Rosae in vicinia Zagrab. et quaedam in Croat. marit. crescentes (Ebenda, LXIX [1884]; LXXIII [1886]).
19. Neue Eichenformen (Österr. bot. Zeitschr., 1888, S. 82).

* Biographien: KNAPP in Österr. bot. Zeitschr., 1879, S. 1).

FEER, H.

1. Campanularum novarum decas prima (Journ. of Bot., XXVIII [1890], p. 271 ff.).
2. Beitrag zur Systematik und Morphologie der Campanulaceen (ENGLER's Jahrb. f. syst. Bot., 1890, S. 608).

FENZL, E.

1. Beitrag zur näheren Kenntnis der Leucanthemum- und Pyrethrum-Arten (Abh. zool.-bot. Ges., 1853, S. 321).
2. Sedum magellense Ten. und S. olympicum Boiss. nebst einer Notiz über Armeria rumelica und canescens Boiss. (Ebenda, 1866, S. 917).

FEUEREGGER, Dissertatio inaug. de Valerianeis Hungariae (Pestini 1837).

FIALA, F.

1. O nekim endemičnim biljkama u okupiranim zemljana (Glasnik zemaljsk. muzeja, IV [1889], p. 16).
2. Prilozi flori Bosne i Hercegovine (Ebenda, 1890, p. 309).
3. Dvije vrsti crnogor. u bosansk. šumana (Ebenda, 1890, p. 376) = Zwei interessante Nadelhölzer des bosn. Waldes (Wiss. Mitteil. aus Bosn. und der Herceg., I [1893], S. 570).
4. Florističke vijesti (Glasnik zem. muz., 1891, p. 45).
5. O vegetaciji Kotara Ljubuškoga (Ebenda, p. 144).
6. Florističke prilozi (Ebenda, p. 280).
7. Bosanski runolist (Gnaphalium leontopodium) (Ebenda, 1892, p. 73).
8. Botanički prilozi (Ebenda, p. 187).

FIALA, F.
9. Botanički pohod Klek Planine (Ebenda, p. 245) = Ein botanischer Ausflug in die Klek Pl. (Wiss. Mitteil. aus Bosn. und der Herceg., I [1893], S. 581).
10. Osječenica i Klekovača pl. kod Petrovca (Glasn. zem. muz., IV [1892], p. 336, serb. = Die Osječenica und Klekovača Pl. bei Petrovac in Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Herceg., I [1893], S. 583).
11. Bilješke o flori Bosne i Hercegovine (Glasnik zem. muzeja, 1893, p. 117).
12. Nova biljka nadjena u Bosni (Ebenda, p. 683).
13. Beiträge zur Pflanzengeographie Bosniens und der Hercegovina (Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Herceg., I [1893], S. 549).
14. Viola Beckiana n. sp. (Glasnik zem. muzeja, 1895, p. 423; deutsch in Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Herceg., 1897, S. 491).
15. Adnotationes ad floram Bosnae et Hercegovinae (Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Herceg., 1895, S. 615).
16. Eine neue Pflanzenart Bosniens, Veronica bosniaca (Ebenda, S. 619).
17. Prilozi flori Bosne i Hercegovine (Glasnik zemaljsk. muz., 1896, p. 293).
18. Schriftliche Mitteilungen an den Verfasser.
* Biographie: O. REISER in Wiss. Mitt. aus Bosn. und der Herceg., 1899.

FISCHER, L. H., Ragusa und Umgebung (Wien, Tempsky, 1897).

FISCHER-OOSTER, C. VON, Bemerkungen über die kroat. Hieracien des Herrn Farkaš-Vukotinovic (Flora, 1858, S. 260).

FIUCEK, J., Bakteriolog. Untersuchungen in Sarajevo (Wiss. Mitteil. aus Bosn. und der Herceg., IV [1896], S. 529).

FORMANEK, E.
1. Notiz (Viola bosniaca) (Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 368).
2. Scutellaria hercegovinica (Ebenda, S. 443).
3. Beitrag zur Flora von Bosnien und der Hercegovina (Ebenda, 1888, S. 240 ff.; 1889, S. 22 ff.).
4. Notizen (Ebenda, 1888, S. 362, 431).
5. Zweiter Beitrag zur Flora von Bosnien und der Hercegovina (Ebenda, 1890, Beilage).
6. Notizen (Ebenda, 1891, S. 127).
7. Beitrag zur Flora von Serbien, Maced., Thessal. (Deutsche bot. Monatsschr., 1890—1891).
8. Beitrag zur Flora von Serbien und Macedonien (Verh. naturforsch. Ver. in Brünn, XXX [1892]).
9. Beitrag zur Flora von Serbien und Bulgarien (Ebenda, XXXI [1892]).
10. Zweiter Beitrag zur Flora von Serbien und Macedonien (Ebenda, XXXII [1894]).
11. Beitrag zur Flora von Alban., Korfu, Epirus (Ebenda, XXXIII [1895]).
12. Zweiter Beitrag zur Flora von Serbien, Macedonien, Thessalien (Ebenda, XXXIV [1896]).
13. Dritter Beitrag zur Flora von Serbien und Bulgarien (Ebenda, XXXVI [1898]).
14. Zur Flora von Serbien (Allg. bot. Zeitschr., 1899, Nr. 5).

FORTIS, ALB., Saggio di osservaz. sopra l' isola di Cherso ed Ossero (Venezia 1771).

FRAUENFELD, G. Ritter VON
1. Bericht über einen Ausflug von Spalato nach Sign. — Reise an den Küsten Dalmatiens (Verh. zool.-bot. Ges., 1854, S. 80, 445).
2. Aufzählung der Algen der dalmatinischen Küste (Ebenda, 1855, S. 317).

FREYN, J.
1. Über einige Pflanzen der österr.-ungar. Monarchie (Österr. bot. Zeitschr., 1876, S. 261 ff.).
2. Über Paronychia Kapela (Ebenda, S. 387).
3. Flora von Südistrien (Verh. zool.-bot. Ges., 1877, S. 241).
4. Colchicum Jankae n. sp. (Österr. bot. Zeitschr., 1877, S. 361).
5. Phytographische Notizen (Flora, 1884, S. 677; 1885, S. 95).
6. Referat über die botanische Erforschung des österr. Küstenlandes in den Jahren 1884, 1887, 1888 (Ber. der deutsch. bot. Ges., 1885, 1888—1889).
7. Über einige kritische Arabis-Arten (Österr. bot. Zeitschr., 1889, S. 128).

FREYN, J.

8. Plantae novae orient. (Ebenda, 1890, S. 445; 1891, S. 36).
9. Orientalische Pflanzenarten (Bull. de l'herb. Boissier, III [1895], p. 501 ff.).
10. Über neue und bemerkenswerte orientalische Pflanzenarten (Ebenda, VI [1898], p. 881).
11. Über neue und bemerkenswerte orient. Pflanzenarten (Mém. de l'herb. Boissier, 1900, Nr. 13).

—— und BRANDIS, E., Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden Hercegovina (Abh. zool.-bot. Ges., 1888, S. 577).

FRIES, EL., Epicrisis Hieraciorum (Upsaliae 1862).

FRISCHAUF, J.

1. Bergtouren im kroatischen Grenzlande (Jahrbuch des österr. Tour.-Klubs, VI [1875], S. 1).
2. Die Insel Arbe (Jahrb. des deutschen und österr. Alpenvereines, 1888, S. 285).

FRITSCH, K.

1. Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel.
   I (Abh. zool.-bot. Ges., 1894, S. 93).
   II (Ebenda, S. 301).
   III (Ebenda, 1895, S. 73).
   IV (Ebenda, S. 221).
   V (Ebenda, S. 460).
2. Über einige Orobus-Arten und ihre geogr. Verbreitung (Sitzungsber. kais. Akad. der Wiss. Wien, CIV [1895], S. 479).
3. Über eine neue Cardamine aus der Hercegovina (Österr. bot. Zeitschr., 1897, S. 44).
4. Zur Systematik der Gattung Sorbus. II (Ebenda, 1899, S. 381 ff.).

GALEGARI, MATT., Specie nuove . . . della flora di Parenzo in Istria (Milano, Bernardoni, 1899).

GANDOGER, M.

1. Pugillus plant. (Österr. bot. Zeitschr., 1881, S. 82).
2. Decades plant. nov. ad fl. Europ. (Bull. soc. agric. sc. et lit. d. Pyren., XXI—XXII [1875—1876]; Bot. Centralbl., 1880, Beilage 1).

GASPERINI, RICC., Chiave analitica per la determ. delle piant. fanerog. di Spalato e de suoi contorni (Spalato, Zannoni, 1882).

GERMAR, Reise nach Dalmatien und Ragusa (1817).

GIACICH, A. F., Über die Pflanzen des Monte Maggiore (Flora, 1844, S. 274).

GINZBERGER, AUG., Botan. Skizzen aus Dalmatien (Mitteil. der Sect. für Naturkunde des österr. Tour.-Klubs, 1896, S. 17).

GLOWACKI, JULIUS, Die Flechten des Tommasini'schen Herbars (Abh. zool.-bot. Ges., 1874, S. 539).

GÖTZ, W., Das Kopaonikgebirge in Serbien (in PETERMANN's geogr. Mitteil., XXXVII [1891], S. 60).

GRAF, F., Botanische Excursionen in Istrien (Mitteil. des naturforsch. Ver. f. Steiermark, 1872, S. 34).

GRENIER, CH., et GODRON, D. A., Flore française (Paris 1848—1856).

GRIMUS, CARL Ritter VON GRIMBURG, Beiträge zur Flora Albaniens (Abh. zool.-bot. Ges., 1871, S. 1345).

GRISEBACH, A.

1. Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839. 2 Bände (Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1841).
2. Spicilegium florae rumelicae et bithynicae. I—II (Brunswigae, Vieweg, 1843—1844).
3. Commentatio de distrib. Hieracii generis (Goettingae 1862).
4. Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung, 2 Bände (Leipzig 1872. 2. Aufl. 1884).

GROLLER VON MILDENSEE, Die Inselgruppe Pelagosa im adriatischen Meere (Deutsche Rundschau für Geogr. u. Statistik, XVIII [1896], S. 159).

GRUNOW, A.

1. Über neue oder ungenügend gekannte Algen. I (Abh. zool.-bot. Ges., 1860, S. 503).
2. Die österreichischen Diatomaceen (Ebenda, 1862, S. 315 ff.).
3. Über neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen (Ebenda, 1863, S. 137).

GUTTENBERG, A. VON, Bericht über die Excursion des österr. Reichsforstver. nach Bosn. und Hercegovina (Österr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen, Neue Folge, XIII [1895], S. 265).

—— H. VON

1. Notiz (Österr. bot. Zeitschr., 1875, S. 408).
2. Der Karst und seine forstlichen Verhältnisse (Zeitschr. d. deutsch-österr. Alpenver., 1881, S. 24).

GUTWINSKI, R.

1. O najenim dosele u Bosni i Herceg. halugama (Algen) (Glasnik zem. muz., 1896, p. 346).
2. Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Diatomaceen Bosniens (Diatomaceenlager von Petrovo-Seljo) (Wiss. Mitteil. aus Bosn. u. d. Herceg., VI [1899], S. 679).
3. Über die von Prof. BRANDIS in der Umgegend von Travnik gesammelten Algen (Ebenda, S. 685).
4. System. Übersicht der von Dr. J. KARLIŃSKI in der Umgegend von Gračanica während des Herbstes 1897 gesammelten Algen (Ebenda, S. 699).

HACKEL, E.

1. Zur Gramineenflora Österreich-Ungarns (Österr. bot. Zeitschr., 1879, S. 173).
2. Monographia Festucarum europ. (Kassel 1882).

HACQUET, B.

1. Plantae alpinae carniolicae (Viennae 1782).
2. Physik.-politische Reise aus den dinarischen durch die julischen, carnischen, rhätischen in die norischen Alpen in den Jahren 1781 und 1783 (Leipzig 1785).

HALÁCSY, E. VON

1. Viola Eichenfeldii (Österr. bot. Zeitschr., 1889, S. 181).
2. Beitrag zur Flora der Balkanhalbinsel. III (Ebenda, 1890, S. 165).
3. Österreichische Brombeeren (Abh. zool.-bot. Ges., 1891, S. 197).
4. Über Hieracium Baldaccii (Österr. bot. Zeitschr., 1891, S. 223).
5. Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel (Ebenda, S. 371, 408).
6. Beitrag zur Flora von Griechenland (Ebenda, 1895, S. 121).
7. Beiträge zur Flora von Griechenland (Abh. zool.-bot. Ges., 1898, S. 705).

HANN, J., Handbuch der Klimatologie (Stuttgart 1883; 2. Auflage, I—III, 1897).

HANSGIRG, A.

1. Beitrag zur Kenntnis der quarner. und dalm. Meeresalgen (Österr. bot. Zeitschr., 1889, S. 4).
2. Über neue Süßwasser- u. Meeresalgen (Sitzungsber. k. böhm. Ges. der Wiss., 1890, S. 3).
3. Physiol., algologische und bakteriologische Mitteilungen (Ebenda, 1890, S. 83; 1891, S. 297).
4. Neue Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgenflora der österr.-ungar. Küstenländer (Ebenda, 1892, S. 212).

HARAČIĆ, A.

1. Sulla vegetazione dell' isola di Lussin. I—III (Progr. dell' i. r. Scuola nautica in Lussinpiccolo, IX, XI, XIV (Gorizia 1890, 1891, 1895]).
2. Die Insel Lussin, ihr Klima und ihre Vegetation (Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Stat.. XIV [1892], Heft 10).
3. Allium ampeloprasum v. lussinense (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1893, S. 46).
4. Über das Vorkommen einiger Farne auf der Insel Lussin (Verh. zool.-bot. Ges., 1893, S. 207).
5. Prilog za narodnu botaničku nomenclaturu (Hrv. naravosl. drustvo, Zagreb 1894).

HASSERT, KURT

1. Der Durmitor (Zeitschr. des deutschen und österr. Alpenver., 1893, S. 124).
2. Landschaftsformen von Montenegro (PETERMANN's Geogr. Mitteil., 1894).
3. Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro (Ebenda, Ergänz.-Heft CXV [1895]).

HAUCK, FERD.

1. Über das Massenauftreten von Nitzschia closterium Sm. in der Adria (Österr. bot. Zeitschr., 1872, S. 253).
2. Aufzählung einiger in dem sog. Seeschleime der Adria vorkommender Diatomaceen (Ebenda, S. 331).

HAUCK, FERD.

3. Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs (in RABENHORST, Kryptog.-Flora, 2. Auflage, Leipzig 1885).
   * Biographie: DE TONI in Nuova Notarisia, 1890, p. 3 und im Botan. Centralbl., XLI (1890), S. 234; — LEVI-MORENOS in Notarisia, 1890, p. 941; — Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 1.

HAUSSKNECHT, C.

1. Monographie der Gattung Epilobium (Jena 1884).
2. Symbolae ad fl. graec. (Mitteil des Thüring. botan. Ver., VIII [1895], S. 52).

HEIMERL, A.

1. Floristische Beiträge (Verh. zool.-bot. Ges., 1884, S. 95).
2. Monographia sect. Ptarmica Achilleae generis (Denkschr. kais. Akad. d. Wiss. Wien, XLVIII [1883]).

HEINZ, A., Über Scolopendrium hybridum (Ber. deutsch. bot. Ges., 1892, S. 413).

HELLWEGER, M., Zur ersten Frühlingsflora Norddalmatiens. I, II (Deutsch. bot. Monatsschr., 1898, S. 7, 43).

HEMPEL, G., und WILHELM, K., Die Bäume und Sträucher des Waldes (Wien 1889—1899).

HERMAN, O., Onobrychis Visianii (Term. Füzet, III [1879]).

HERMANN, P., Horti acad. Lugd. Batavi catalogus (Lugduni Batavorum 1687).

HEUFFEL, J.

1. Sertum plantarum novarum (Flora, 1853, S. 617).
2. Fragmenta monogr. Caricum Hungariae (Linnaea, XXXI [1861—1862], p. 659).
3. Junci et Luzulae gen. spec. Hung. (Ebenda, 1863, p. 189).

HEUFLER, L. Freiherr VON HOHENBÜHEL

1. Die Verbreitung von Asplenium fissum (Abh. zool.-bot. Ges., 1859).
2. Die angeblichen Funde von Hymenophyllum tunbridgense im Gebiete des adriatischen Meeres (Ebenda, 1870, S. 571).
3. Asplenii species europaeae (Ebenda, S. 235).

HIRC, DRAG.

1. Zur Flora des Risniak (Österr. bot. Zeitschr., 1880, S. 292).
2. Über Crocos vernus Wlf. (Ebenda, 1881, S. 108).
3. Über Salvia Bertolonii Vis. (Ebenda, S. 251).
4. Drei Tage bei Fužine (Ebenda, 1882, S. 154).
5. Notizen (Ebenda, S. 308).
6. Nachträge und Berichtigungen zur Flora von Fiume (Ebenda, 1882, S. 390; 1883, S. 10).
7. Zur Flora von Kroatien (Ebenda, 1883, S. 51, 176).
8. Aus dem kroatischen Littorale (Ebenda, S. 321).
9. Neue Pflanzen für die Flora von Kroatien (Ebenda, S. 356).
10. Floristische Mitteilungen aus Kroatien (Ebenda, 1884, S. 82).
11. Floristisches aus Kroatien (Ebenda, S. 284).
12. Flora okolice Bakarske (Agram 1884).
13. Zur Flora von Kroatien (Österr. bot. Zeitschr., 1885, S. 233).
14. Frühlingsexcursionen am liburnischen Karst (Ebenda, 1886, S. 57).
15. Zur Flora des kroatischen Hochgebirges (Ebenda, S. 344).
16. Nachtrag zur Flora von Buccari (Ebenda, 1889, S. 174).
17. Pogled u fl. hrvatsk. prim. (Zagreb 1891).

HOCHSTETTER, Bericht über die von MÜLLER um Fiume gefundenen Pflanzen (Flora, I [1827], S. 65, 84).

HOFFER, Dissert. inaug. sist. Lycopod. Hung. (Budae 1839).

HÖHNEL, F. VON, Beitrag zur Kenntnis der Laubmoosflora des Küstenstriches von Görz bis Skutari (Österr. bot. Zeitschr., 1893, S. 405 ff.; 1894, S. 23).

HOFFMANN, J., Beitrag zur Kenntnis der Gattung Odontites (Österr. bot. Zeitschr., 1897, S. 113).

—— K., Über den Eichenschälwaldbetrieb in Bosnien (Österr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen, Neue Folge, XIII [1895], S. 226).

HOFMANN, C., Untersuchungen über Scolopendrium hybridum Milde (Österr. bot. Zeitschr., 1899, S. 161).
—— F.
1. Notizen (Österr. bot. Zeitschr., 1879, S. 168).
2. Beitrag zur Kenntnis der Flora von Bosnien (Ebenda, 1882, S. 73).
3. Symphyandra Hofmanni (Wien. illustr. Gartenzeitung, 1884, S. 352 und Fig.).
HOOKER, J. D., Symphyandra Hofmanni Pant. (Botan. Magazin, 1893, t. 7298).
HORAK, BOHUSLAV
1. Ergebnisse einer botan. Reise nach Montenegro (Sitzungsber. der k. böhm. Gesellsch. der Wiss., XXXIV [1898].
2. Zweiter Beitrag zur Flora Montenegros (Österr. bot. Zeitschr., 1900, S. 156 f.).
HOST, N. T.
1. Synopsis plant. in Austria .. cresc. (Vindobonae 1797).
2. Icones et descript. Gram. austriac. (Vindobonae 1801—1809).
3. Flora austriaca (Viennae 1827—1831).
HUTER, RUPERT, Botanische Mitteilungen (Ebenda, 1870, S. 335).
HUTH, E., Ranuncul. (ENGLER's Bot. Jahrbücher, XVI [1892]).
JACQUIN, N. Baron VON
1. Miscellanea. I—II (Vindobonae 1778—1781).
2. Collectanea. I—IV (Vindobonae 1786—1796).
JAKOWATZ, A., Die Arten der Gattung Gentiana, Sect. Thylactites, und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Wien, CVIII [1899], S. 305).
JANKA, VICTOR VON
1. Eine verkannte Pflanze der Flora Serbiens (Österr. bot. Zeitschr., 1859, S. 313).
2. Drei für die dalmatinische Flora neue Pflanzen (Ebenda, 1871, S. 65).
3. Notiz (Ebenda, 1876, S. 386).
4. Notiz (Ebenda, 1877, S. 83).
JETTER, C., Ein Frühlingsausflug an die dalmatinische Küste (Österr. bot. Zeitschr., 1888, S. 127 ff.).
JOSCH, E., Ergebnisse einer botan. Reise nach der Insel Ossero im Quarnero (Ebenda, 1863, S. 65).
JURATZKA, J.
1. Notiz über Cirsium siculum (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1857, S. 79, 101).
2. Moose, von Dr. E. WEISS in Istrien und Dalmatien gesammelt (Abh. zool.-bot. Ges., 1867, S. 759).
3. Laubmoosflora von Österreich-Ungarn (Wien, Braumüller, 1882).
JURIŠIĆ, Ž. J.
1. Drugo putovenji nastavinka nucenika druge beogr. gimn. po Srbiji i po Bosni 1890 (Beogradu 1891).
2. Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kopaonik (PETERMANN's Geogr. Mitteil., XXXVII [1891], S. 72).
3. Ka poznavanju Flore u okolini Soluna.
KANITZ, A., Übersicht der pflanzengeogr. Verhältnisse Ungarns, Siebenb., Dalmat., Kroat. und Slawoniens (Regensburg 1867).
KARIĆ, V., Srbija (Beogradu 1887).
KARLIŃSKI, JUSTIN
1. Beitrag zur Phänologie der Hercegovina (Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herceg., III [1895], S. 581).
2. Flora Kremen. haluga ili gljivica (Bacillarien) (Glasnik zemaljsk. muz., 1896).
3. Die Kieselalgen (Diatomaceen) der Flora Bosniens und der Hercegovina (Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herceg., V [1897], S. 464).
KEISSLER, R. VON
1. Über eine neue Daphne-Art und die geographische Verbreitung derselben (Verh. zool.-bot. Ges., 1896, S. 214).
2. Die Arten der Gattung Daphne sect. Daphnanthes (ENGLER's Jahrbücher f. syst. Bot., XXV [1898], S. 29).

KELLER, J. B.
1. Rhodographische Beiträge (Österr. bot. Zeitschr., 1883, S. 40).
2. Notiz über bosnische Rosen (Ebenda, 1887, S. 183).
—— ROBERT
1. Beiträge zur Kenntnis der bosnischen Rosen (ENGLER's Jahrb. f. system. Bot., 1893, S. 493).
2. Die Treskavica Planina, ein bosn. Landschafts- und Vegetationsbild (Biolog. Centralbl., XV [1895], S. 449).
3. Beiträge zur Kenntnis der bosn. Rosen. II (Beiblatt zu ENGLER's Botan. Jahrb., 1896, Nr. 53, S. 28).
KERNER, ANTON, Ritter VON MARILAUN
1. Beschreibung neuer Pflanzenarten der österr. Flora (Österr. bot. Zeitschr., 1869 und 1870).
2. Zur Flora von Dalmatien, Kroatien, Ungarn (Ebenda, 1873, S. 6).
3. Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns (Ebenda, 1874, S. 19 ff.).
4. Über einige Pflanzen der Venetianer Alpen (Ebenda, S. 101).
5. Floristische Notizen (Ebenda, S. 168).
6. Über Paronychia Kapela (Ebenda, 1876, S. 394; 1877, S. 13).
7. Über Euphorbia dalmatica (Ebenda, 1877, S. 29).
8. Seseli Malyi (Ebenda, 1881, S. 37).
9. Österreich-Ungarns Pflanzenwelt (Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild, Übersichtsband, 1886, S. 185).
10. Schedae ad floram exsicc. austro-hungaricam (Viennae 1881—1898).
11. Pflanzenleben. I—II (Leipzig 1887, 1891).
12. Scabiosa trenta Hacquet (Österr. bot. Zeitschr., 1893, S. 113).
—— A., und WETTSTEIN, R. VON
1. Campanula farinulenta n. sp. (Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 80).
2. Florenkarte von Österreich-Ungarn (Wien 1888).
—— J., Beiträge zur Flora Niederösterreichs (Österr. bot. Zeitschr., 1874, S. 165 f.).
—— F. VON, Kreidepflanzen von Lesina (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt Wien, XLV [1895], S. 37).
KITAIBEL, P.
1. Itinera croatica edidit A. KANITZ (Abh. zool.-bot. Ges., 1863, S. 95).
2. Acrobrya protophyta edidit A. KANITZ (Linnaea, XXXII [1863], p. 263).
3. Additamenta ad Floram Hungaricam edidit A. KANITZ (Ebenda, p. 305).
KLINGE, J.
1. Revis. der Orchis cordigera (Jurjew 1893).
2. Dactylorchidis Prodromus (Acta horti Petrop., XVII [1898]).
KLINGGRÄFF, H. VON, Zur Flora von Kroatien (Linnaea, 1861—1862, p. 1).
KOCH, C., Heliotropium commutatum (Linnaea, XXII [1849], p. 627).
—— G. D. J.
1. Biasolettia und Hladnikia, zwei neue Gattungen (Flora, 1836, S. 161).
2. Synopsis Florae Germaniae et Helvetiae. ed. I (Lipsiae 1839); ed. II (Lipsiae 1843—1845).
KÖRBER, G. W., Lichenes novi a Dre WEISS in Dalmatia lecti (Abh. zool.-bot. Ges., 1867, S. 611).
KRASSER, F., Fossile Pflanzenreste aus Bosnien (Annalen des k. k. naturhist. Hofmus. Wien, V [1890], S. 90).
KUCKUCK, P.
1. Über einige neue Phäosporeen der westlichen Ostsee (Botan. Zeitung, 1895, S. 175).
2. Über die Schwärmsporenbildung bei den Tilopterideen (PRINGSHEIM's Jahrb. für wiss. Botan., XXVIII [1895], S. 290).
3. Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, 5—9 (Wiss. Meeresuntersuch., herausgeg. von der biolog. Anstalt Helgoland, Neue Folge, III, Kiel 1899).
KÜTZING, F. T.
1. Phycologia generalis (Leipzig 1843).
2. Phycologia germanica (Nordhausen 1845).
3. Tabulae phycologicae. I—XIX (Nordhausen 1845—1869).
KUGY, J., Botan. Excursion in die südkroatischen Berge (Österr. bot. Zeitschr., 1877, S. 62).

KUMMER et SENDTNER, Enumerat. plant. in itinere Sendtneriano in Bosnia lectarum (in Flora, 1849) (Kryptogamen und Monokotyledonen).

LIMPRICHT, K. GUSTAV, Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz (Leipzig 1890).

LORENZ, J. R. Ritter VON LIBURNAU

1. Notizen über den kroatischen Karst (Verh. zool.-bot. Ver., 1858, S. 13).
2. Bericht über die Bedingungen der Aufforstung und Cultivierung des kroatischen Karstgebietes (Mitteil. der k. k. geogr. Ges., IV [1860]).
3. Physikal. Verhältnisse u. Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golf (Wien 1863).
4. Vom Quarnerogebiete (Österr. Revue, 1863, I, S. 312).
5. Studien über das adriatische Meer (Ebenda, 1863, III; 1864, II).
6. Skizzen über die Landescultur Dalmatiens (Ebenda, 1865, I, S. 142; II, S. 100).
7. Skizzen aus dem liburnischen Karst (Ebenda, 1867, IV, S. 127).

LÖWENTHAL, J., Der Istrianer Kreis oder die Halbinsel Istrien und die Inseln des Quarnero. Mit einer Übersicht der ökonomischen Pflanzen in Istrien von B. BIASOLETTO (Wien 1840).

LUERSSEN, CHR., Die Farnpflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz (Leipzig 1889).

LUIGI SALVATORE DI TOSCANA, Der Golf von Buccari und Porto Re (Prag 1871).

MALY, JOS. C., Enumeratio plantar. phanerog. imp. Austriaci (Vindobonae 1848).

—— C.

1. Zur Flora von Nordostbosnien (Abh. zool.-bot. Ges., 1893, S. 431).
2. Floristički Prilozi (in Glasn. zemaljsk. muz. u Bosni i Herc., XI [1899], p. 127).

MANGER VON KIRCHBERG, Beobachtungen über Standorte und Lebensweise dalmatinischer Seetange (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1859, S. 87).

MARCHESETTI, CARLO DE

1. Descriptione dell' isola di Pelagosa (Bollet. delle scienc. nat. di Trieste, nr. 3, Annata III [1876/7]).
2. Alcune monstruositá della flora illirica (Ebenda, III [1877], p. 514).
3. Notiz (Österr. bot. Zeitschr., 1877, S. 36).
4. Due nuov. spec. Muscari (Boll. della soc. adriat. sc. nat. di Trieste, VII [1882], p. 1).
5. Von Spalato nach Sarajevo (Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herceg., I [1893], S. 318).
6. Bibliografia botanica ossia Catalogo delle publicazioni intorno alla flora del litorale austriaco (Atti del museo civ. di storia natur. di Trieste, IX [1895]).

MARTINEZ, D. A., Touren im Karstgebiete (Jahrb. des österr. Tour.-Klubs, VII [1876]).

MASSALONGO, A., Descrizione di alcuni Licheni novi (Atti dell' Ist. Veneto, VI [1857]).

MATKOVICH, P.

1. Cenni generali sulla Flora di Fiume (Progr. della scuola reale sup. di Fiume, 1876/1877, Addenda, 1879, p. 72).
2. Sulla Flora crittogamica di Fiume (Ebenda, 1879).

MATTIOLI, P., Comentarii in sex libros P. DIOSCORIDIS (Basileae 1598).

MATTIROLO, Sulla Tilletia controversa raccolta in Albania dal dott. A. BALDACCI (Boll. soc. bot. ital., 1896, p. 107).

MENEGHINI, GIUS.

1. Alghe italiane e dalmatiche illustrate. I—V (Padova 1842—1846).
2. Nuove specie di Callithamnium e di Griffithsia trovate in Dalmazia (Giorn. botan. ital., I [1844]).

MENIS, G., Il mare adriatico descritto ed illustrato (Zara 1848).

MERTENS, F. C., und KOCH, W. D. J., RÖHLING's Flora Deutschlands. I—V (Frankfurt 1823—1829).

MIGULA, WALTER, Die Characeen Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz (Leipzig 1890—1897).

MILDE, J., Scolopendrium hybridum (Abh. zool.-bot. Ges., 1864, S. 235).

MILLER, PH., The Gardeners dictionary, ed. VIII (London 1768).

MOROCICH, Correspondenz (Flora, 1834, I, S. 77).

MÜLLER, FR., Notizen (Flora, 1828, S. 65. 84).

MURBECK, SVANTE
1. Beiträge zur Kenntnis der Flora von Südbosnien und der Hercegovina (Lunds Univ. Årsskrift, XXVII [1891]).
2. Veronica poljensis (Österr. bot. Zeitschr., 1893, S. 365).
3. Über eine neue Alectorolophus-Art (Ebenda, 1898, S. 42).
MURR, J., Zur Flora der Insel Lesina (Deutsche bot. Monatsschr., 1897, S. 14).
NACCARI, F. L., Algologia adriatica (Bologna 1828).
NÄGELI, C., und PETER, A., Die Hieracien Mitteleuropas (München 1885—1889).
NEILREICH, A.
1. Nachträge zu MALY's Enum. plant. imperii austr. (Wien, Braumüller, 1861).
2. Vegetationsverhältnisse von Kroatien (Wien, Braumüller, 1868).
3. Über SCHOTT's Analecta botanica (Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien, LVIII [1868]).
4. Nachtrag zu den Vegetationsverhältnissen von Kroatien (Abh. zool.-bot. Ges., 1869, S. 765).
5. Kritische Zusammenstellung der in Österreich-Ungarn bisher beobachteten Arten ... der Gattung Hieracium (Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien, LXIII [1871]).
NIČIĆ, G.
1. Jedan priložak za Floru kraljevine Srbije (Beogradu 1892).
2. Gragja za floru okoline Vranje; Elementa ad floram agri Vranjani (Beogradu 1894).
NICOLICH, M., Storia documentata di Lussini (Rovigno 1871).
NIKOLIĆ, E.
1. Unterschiede in der Blütezeit einiger Frühlingspflanzen in der Umgebung Ragusas (Österr. bot. Zeitschr., 1895, S. 413).
2. Phänologische Mitteilungen aus der Winterflora Ragusas (Ebenda, 1898, S. 448).
NOË, J. W.
1. Bericht über die Reise nach Fiume (Flora, 1832, I, S. 243).
2. Seltenheiten aus der Flora der Umgebung von Fiume (Flora, 1833, I, S. 128).
3. Flora di Fiume e del suo litorale (Almanaco Fiumano per l' anno 1858).
4. Herbarium plant. selectarum (Lipsiae).
NYMAN, C. F.
1. Sylloge florae Europae (Örebro 1854—1855). Supplem. (1865).
2. Conspectus florae Europae (Örebro 1878—1882). Supplem. I (1883—1884). Supplem. II (1889—1890).
PANČIĆ, JOSEPH
1. Verzeichnis der in Serbien wildwachsenden Phanerogamen (Abh. zool.-bot. Ver., 1856, S. 475).
2. Die Flora der Serpentinberge in Mittelserbien (Verh. zool.-bot. Ges., 1859, S. 139).
3. Živi pesak u Srbiji, Arena mobilis in Serbia ejusque flora (Beogradu, Glasn. srp. něenog društva, X [1863]).
4. Flora agri Belgradensis, serb. (Belgrade 1865; 8. Auflage 1892).
5. Botan. Ergebnisse einer im Jahre 1866 unternommenen Reise in Serbien (Österr. bot. Zeitschr., 1867, S. 166).
6. Der Kopaonik (Belgrad 1869), serb.
7. Einige Worte über unsere Wälder (Kragujévac 1870), serb.
8. Die Bäume und Sträucher Serbiens (Belgrad 1871), serb.
9. Flora Kneževine Srbije, Flora principatus Serbiae (Belgrad 1872), serb.
10. Botanische Bereisung von Montenegro im Jahre 1873 (Österr. bot. Zeitschr., 1874, S. 82).
11. Elenchus plantarum vasc. quas aetate 1873 in Crnagora legit (Belgrad 1875), latein.
12. Eine neue Conifere in den südöstlichen Alpen (Belgrad 1876).
13. Dodatak fl. Kněž. Srbije, Additamenta ad floram princip. Serbiae (Belgrad 1884), serb.
14. Omorika, nova fela četinara u Srbiji (Beogradu 1886), serb.
15. Der Kirschlorbeer im Südosten von Serbien (Belgrad 1887).
* Biographien: ŽUJOVIĆ, J. M. (in Ann. géolog. de la pén. Balcanique, Belgrad 1899). — BRAUN (Österr. bot. Zeitschr., 1888, S. 257).

PANČIĆ, JOSEPH, et VISIANI, Plantae Serbicae novae aut rariores. I—III (Atti dell' Istituto Veneto, Venedig 1862—1871).

PANTOCZEK, J.

1. Plantae novae, quas aestate anni 1872 per Hercegovinam et Montenegro collegit et descripsit (Österr. bot. Zeitschr., 1873, S. 4 ff.).
2. Phytographische Mitteilungen (Ebenda, 1874, S. 140).
3. Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae (Verh. des Ver. für Naturkunde Pressburg, Neue Folge, II. Heft [1874]).
4. Scleranthus-Arten (Österr. bot. Zeitschr., 1874, S. 25).
5. Über bosnische und hercegovinische Pflanzen (Ebenda, 1881, S. 347).

PARLATORE, F., Flora italiana. I—X (Firenze 1848—1893).

PAX, F., Monographie der Gattung Acer (in ENGLER's Bot. Jahrb., VII [1885], S. 177). — Nachträge hierzu (Ebenda, XI [1889], S. 72).

PERLAKY, G., Új Sargavirágú Centaureaink (Termész. Füzet., XV [1892], p. 40).

PETRASCHEK, K., Skizze der natürlichen und forstwirtschaftlichen Verhältnisse Bosniens und der Hercegovina (Österr. Vierteljahrsschr. für Forstwesen, Neue Folge, XIII [1895], S. 212).

PETROVIĆ, SAVA

1. Flora okoline Niša, Flora agri Nyssani (Beogradu 1882), serb.
2. Dodatak fl. okoline Niša, Additamenta ad floram agri Nyssani (Beogradu 1885).

PETTER, CARL

1. Bericht über die auf einer Reise nach den Quarnero-Inseln gesammelten Pflanzen (Verh. zool.-bot. Ges., 1862, S. 607).
2. Verzeichnis der auf einer Reise nach den Quarnero-Inseln gesammelten Gefäßpflanzen (Österr. bot. Zeitschr., 1862, S. 350).

—— F.

1. Botanischer Wegweiser in der Gegend von Spalato und Dalmatien (Zara, Battara, 1832).
2. Bericht über die botanische Thätigkeit in Dalmatien (Flora, 1832, S. 193).
3. Bericht aus Dalmatien (Flora, 1834, S. 183).
4. Bericht aus Dalmatien (Flora, 1836, S. 291).
5. Botanischer Bericht aus Dalmatien (Flora, 1843, S. 257).
6. Bericht aus Dalmatien (Flora, 1849, S. 673).
7. Liste dalmatinischer Pflanzen (Österr. bot. Wochenbl., 1851, S. 13).
8. Inselflora von Dalmatien (Ebenda, 1852, S. 18 ff.).
9. Übersicht über die Erforschung Dalmatiens (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1853. S. 18).
10. Dalmatien in seinen verschiedenen Beziehungen. 2 Bände (Wien 1856).

PICHLER, A., Slike iz mostarske Flore (Peti Godišnji izvještaj Vel. Gimnaz. u. Mostaru, 1899).

PITTONI, J. C. Ritter VON, TH. PICHLER's Reise nach Dalmatien und Montenegro 1868 (Österr. bot. Zeitschr., 1869, S. 150).

POHL, Correspondenz über die von Baron VON WELDEN in Dalmatien gesammelten Pflanzen (Flora, 1829, S. 43).

POKORNY, A., Verzeichnis der küstenländischen Lebermoose aus dem Herb. Tommasini (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1860, S. 51).

PORTENSCHLAG-LEDERMAYER, F. DE, Enumeratio plant. in Dalmatia lectarum (Wien, F. Härter, 1824).

POSCHARSKY, G. A., Beiträge zur Flora von Kroatien und Dalmatien (Dresdener Flora, 1896).

PREISMANN, E., Über kroatische Adenophora (Österr. bot. Zeitschr., 1886, S. 118).

PRESL, J. B. et K. B., Deliciae Pragenses (Pragae 1822).

PROTIĆ, G.

1. Prilozi k poznavanju flore Resina (Alge) Bosne i Hercegovine isklj. Diatom. (Glasnik zem. muz., IX [1897]).
2. Prilozi k poznavanju kremenjašica Bosne i Herceg. (Bacillar.) (Ebenda, 1897, p. 313).
3. Prilog k poznavanju gljiva Bosne i Hercegovine (Ebenda, X [1898], p. 93).
4. Prilog k poznavanju flore okoline Vareša u Bosni (Ebenda, p. 657).
5. Prilog k poznavanju mahovina okoline Vareša (Ebenda, XI [1899], p. 773).

RABENHORST, LUDWIG, Flora Europaea Algarum (Lipsiae 1864—1868).
RADLKOFER, L., Algen aus Fiume und Lesina (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1860, S. 60).
RECHINGER, K., Über Lamium orvala und L. Wettsteinii (Österr. bot. Zeitschr., 1900, S. 78).
REICHARDT, H. W.
1. Über Narcissus serotinus (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1861, S. 76).
2. Über einen Ausflug auf Lussin-piccolo (Ebenda, 1862, S. 55).
3. Bericht über die auf einer Reise nach den Quarnero-Inseln gesammelten Sporenpflanzen (Abh. zool.-bot. Ges., 1863, S. 461).
4. Notiz über die von Dr. C. HELLER auf Lacroma gesammelten Pflanzen (Ebenda, 1864, S. 34, Anm.).
5. Über das Vorkommen von Scabiosa crenata R. Sch. in Montenegro. — Onopordon graecum Gouan (Ebenda, 1866, S. 837 f.).
6. Beitrag zur Flora der Militärgrenze Kroatiens (Ebenda, 1867, S. 765).
REICHENBACH, L.
1. Flora germanica excurs. (Lipsiae 1830—1832).
2. Flora germanica exsiccata.
—— G. pat. et fil., Icones florae Germanicae et Helveticae. I—XXII (Lipsiae 1850—1898).
REISER, O., Materialien zur Ornis balcanica. IV. Montenegro (Wien 1896).
REUSS, A., Bericht über eine botanische Reise nach Istrien und dem Quarnero (Abh. zool.-bot. Ges., 1868, S. 125).
ROEMER, J., et SCHULTES, J. A., Systema vegetabilium (Stuttgartiae 1817—1830).
ROHRBACH, P., Über die europäischen Arten der Gattung Typha (Verh. bot. Ver. Brandenburg, XI [1869]).
ROSSI, LUDWIG
1. Zur Flora von Karlstadt (Österr. bot. Zeitschr., 1876).
2. Hrvatsko primorje z bilinskog gledišta (Vienac, IX [Agram 1877], p. 700 ff.).
ROVINSKI, P. A., Černogorija va eja prošlom i nastojaštem (Petersburg 1888, 1893).
RUBBIA, C., Der Lorbeer und seine Cultur (Österr. Forstzeitung, 1888, S. 188).
SABRANSKY, H., Zur Rubusflora Bosniens (Österr. bot. Zeitschr., 1887, S. 233).
SADLER, J.
1. Dissert. inaug. sistens descriptionem plant. Epiphyllospermarum Hung. (Pestini 1820).
2. De Filicibus veris Hungariae (Budae 1830).
3. Magyarországi fűneműck (Jahrbüch. der k. ungar. Gesellsch. f. Naturwiss. Pest, I [1841—1845], S. 141).
—— M., Specimen inaugurale sistens syn. Salicum Hungariae (Pestini 1831).
SAGORSKI, Mitteilungen über die in Montenegro gesammelten Pflanzen (Mitteil. des Thür. bot. Ver., Neue Folge, XI [1897], S. 15).
SAPETZA, Flora von Karlstadt (Programm der k. k. Oberrealschule Rakovac, 1867).
SARDAGNA, MICH. Ritter VON
1. Notiz (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1860, S. 71).
2. Ein Ausflug auf den Biocovo in Dalmatien (Österr. bot. Zeitschr., 1861, S. 177).
SCHAARSCHMIDT, J., Fragm. phycolog. bosn. serbicae (Magy. nővenyt. Lapok, 1883. p. 33).
SCHERFFEL, A., Bemerkungen über Geaster-Arten (Berichte deutsch. bot. Gesellsch., 1896, S. 312).
SCHIFFNER, V., Monographia Helleborornm (Nov. Acta der Leop. Carol. Akademie, LVI [1890]).
SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage (Jena 1898).
SCHLOSSER, JOS. Ritter VON KLEKOVSKI
1. Vorarbeiten zu einer Flora von Kroatien (Österr. bot. Wochenbl., 1852, S. 281 ff.).
2. Reiseflora aus Südkroatien (Ebenda, S. 322 ff.).
—— —— et FARKAŠ-VUKOTINOVIĆ, LUD. DE
1. Syllabus florae Croatiae (Zagrabiae 1857).
2. Flora croatica (Zagrabiae 1869).
* Biographie: Österr. bot. Zeitschr., 1869, S. 1.

SCHOTT, H.

1. Über Aquilegien (Abh. zool.-bot. Ges., 1853, S. 125).
2. Corydalis blanda; Violen betreffend; Botan. Notizen; Pflanzenskizzen (Österr. bot. Wochenblatt, 1857).

——, NYMAN, C. F., et KOTSCHY, TH., Analecta botanica (Vindobonae 1854).

SCHULTES, A., Österreichs Flora (Wien 1794); ed. II (1814).

SCHULTZ, Herb. normale cent. XXIX.

SCHWARZ, B., Montenegro (Leipzig 1883); 2. Auflage (1888).

SECKENDORF, Freiherr VON, Die Schwarzföhre (Österr. Monatsschr. für Forstwesen, 1878, S. 513).

SEENUS, Freiherr VON, Reise nach Istrien und Dalmatien (Nürnberg 1805).

SENDTNER, O.

1. Nachricht von dessen Reise (Flora, 1847, S. 295).
2. Reise nach Bosnien von einem botanischen Reisenden (Ausland, 1848, S. 130 ff.).
3. Beobachtungen über die klimatische Verbreitung der Laubmoose durch das österreichische Küstenland und Dalmatien (Flora, 1848, S. 189).
4. Moose aus Dalmatien und den Quarnero-Inseln (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1857, S. 16).

SEUNIK, J., und DELIĆ, ST., Daphne Blagayana (Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herceg., I [1893], S. 588).

SIEBER, F. W., Neue und seltene Gewächse (Flora, 1822, S. 241).

SIEGFRIED, H., Potentillae exsiccatae.

SIMIĆ, M., Gragja za flora gljiva Kraljevine Srbije (Beogradu 1896).

SIMONKAI, L., Fiume floraja (Magy. Nőv. Lapok, 1888, p. 1).

SMITH, ANNA MARIA

1. Die Vegetation Fiumes (Topografia storica-naturale statist. e sanit. della città del circondario di Fiume [Vienna 1869]); auch deutsch und ungarisch.
2. Flora von Fiume (Verh. zool.-bot. Ges., 1878, S. 335).

SPREITZENHOFER, G. C., Botanische Reise nach Dalmatien (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1876, S. 92).

STAPF, OTTO

1. Bericht über den Ausflug der k. k. zool.-bot. Gesellschaft nach dem Litorale und dem Quarnero (Verh. zool.-bot. Ges., 1887, S. 491).
2. Die Arten der Gattung Ephedra (Denkschr. der kais. Akad. d. Wiss. Wien, LXV [1890]).

STAUB, MORIZ

1. Fiume és legközelebbi környékének floristikus viszonyai (Math. és Természettud. Közlemén., XIV [1876/7], p. 199).
2. A vegetatio fejlődése Fiume Környékén (Ebenda, nr. 1).

STERNECK, J. VON, Beitrag zur Kenntnis der Gattung Alectorolophus (Österr. bot. Zeitschr., 1895, S. 7 ff.).

STEUDEL, E. G., Synopsis plant. glumacearum (Stuttgartiae 1855).

STOSSICH, M.

1. Eine Excursion in das kroatische Litorale (Österr. bot. Zeitschr., 1876, S. 336).
2. Escurs. sull' isola di Pelagosa (Bollet. d. soc. adr. di sc. nat. di Trieste, 1875, p. 217).
3. Escursione botanica sul monte Risniak (Ebenda, III [1878], p. 506).
4. Il Velebit (Ebenda, IV, p. 11).

STROBL, G.

1. Aus der Frühlingsflora und Fauna Illyriens (Abh. zool.-bot. Ges., 1872, S. 577).
2. Nachträgliche Berichtigungen (Ebenda, App.).
3. Eine Frühlingsreise nach Süden (Graz 1872).

STRUSCHKA, H., Die Umgebung Mostars (Jahresber. des k. k. Staatsgymnas. Kremsier, 1880).

STUDNICZKA, C., Beiträge zur Flora von Süddalmatien (Verh. zool.-bot. Ges., 1890, S. 55).

TAUSCH, Hieracium Waldsteinii (Flora, 1828, Ergänzungsblatt I, S. 240).

TIETZE, E., Geologische Übersicht von Montenegro (Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt Wien, 1884).

TOMMASINI, M. Ritter VON

1. Correspondenz (Flora, 1842, S. 326).

TOMMASINI, M. Ritter VON
2. Botanische Wanderungen im Kreise von Cattaro (Flora, 1835, Beiblatt II).
3. Berichtigungen hierzu (Ebenda, Intelligenzblatt Nr. III).
4. Die Orchideen des österr.-illyr. Küstenlandes (Österr. bot. Wochenbl., 1851, S. 9 ff.).
5. Küstenländische Asplenien (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1857, S. 28).
6. Über zwei zweifelhafte Pflanzen WULFEN's (Abh. zool.-bot. Ges., 1861, S. 331).
7. Vegetation der Sandinsel Sansego (Ebenda, 1862, S. 809 ff.).
8. Streifblicke auf die Flora der Küsten Liburniens (Österr. bot. Zeitschr., 1870, S. 225).
9. Sulla vegetazione dell' isola di Veglia (Trieste 1875).
10. Flora dell' isola di Lussino con aggiunte e correzioni di C. MARCHESETTI (Atti del Mus. civ. di storia natur. di Trieste, IX [1895]).
* Biographie: A. NEILREICH in Österr. bot. Zeitschr., 1866, S. 1; — J. FREYN, Ebenda, 1880, S. 73; — BOLTURA in Osserv. Triestino, 1874, nr. 127 append.; — A. KANITZ in Magy. Nőven. Lapok, 1880, p. 1; — MARCHESETTI in Boll. soc. adriat. sc. nat. di Trieste, V (1880), p. VII; XVI (1895), p. 1; — MARENZELLER in Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1880, S. 35.
TRATTINICK, LEOP., Rosacearum monographia (Vindobonae 1823—1824).
UECHTRITZ, R. VON
1. Hieracium Aschersonianum (Österr. bot. Zeitschr., 1872, S. 78).
2. Floristische Mitteilungen (Ebenda, 1874, S. 133).
3. Notiz (Ebenda, 1876, S. 179).
4. Notiz (Ebenda, 1883, S. 68).
UNGER, F.
1. Der Waldstand Dalmatiens von einst und jetzt (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. Wien, L [1864], S. 211).
2. Die Inseln Curzola und Lacroma (Österr. Revue, 1866, II, S. 116).
3. Der Rosmarin und seine Verwendung in Dalmatien (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. Wien, LVI [1867], S. 586).
UNTCHJ, C.
1. Zur Flora von Fiume (Österr. bot. Zeitschr., 1881, S. 218).
2. Beitrag zur Flora von Fiume (Ebenda, 1882, S. 90).
3. Notiz (Ebenda, 1883, S. 132).
4. Zur Flora von Fiume (Ebenda, S. 82).
5. Nachträge und Berichtigungen zur Flora von Fiume (Ebenda, 1884, S. 169).
6. Notiz (Ebenda, S. 230).
VANDAS, K.
1. Beitrag zur Kenntnis der Flora von Südhercegovina (Österr. bot. Zeitschr., 1888, S. 329 ff.; 1889, S. 14 ff.).
2. Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora Bosniens und der Hercegovina (Sitzungsber. k. böhm. Gesellschaft d. Wiss., 1890, S. 249).
3. Flor. Referat über Bosnien und die Hercegovina für 1890/1 (Österr. bot. Zeitschr., 1891, S. 252).
4. Další příspěvky ku poznáni květeny Bosenské a Hercegovské (Jahresber. des akad. Gymnas. Prag, 1892), čechisch.
5. Další příspěvky ku poznáni florist. poměrů Bosny a Hercegoviny (Programm des k. k. čechischen Real- u. Obergymn. Kolin, 1895), čechisch.
VENTURI, Notice sur l'Orthotrichum Baldaccii (Revue bryolog., 1893, p. 97).
VESELY, J., Ein Ausflug in die Krivoščije und auf den Orjen (Wien. illustr. Gartenzeit., 1890, S. 383).
VISIANI, ROBERTO DE
1. Stirpium dalmat. specimen (Patavii 1826).
2. Plantae rariores in Dalmatia recens detectae (Flora, 1829, Ergänzungsblatt I).
3. Plantae Dalmaticae nunc primum editae (Flora, 1830, S. 49).
4. Flora dalmatica (Lipsiae, Hofmeister, I [1842], 25 Taf.; II [1847], 28 Taf.; III, 1 [1850], 2 [1852], 4 Taf.).

VISIANI, ROBERTO DE

5. Piante fossil. della Dalmatia (Mem. del ist. Veneto, VII [1858], p. 421).
6. Sulla vegetazione dell' isola di Lacroma (1863).
7. Illustrazione della Cheilanthes Szovitsii F. et M. (Atti del R. istit. Veneto, XII [1866/7], p. 656).
8. Florae dalmaticae Supplementum (Mem. del R. istituto Veneto, XVI [1872]), 10 Taf.
9. Florae dalmaticae Supplementum alterum, pars 1 (Ebenda, XX [1877]; pars 2, ed. SACCARDO (Ebenda, 1878).

* Biographien: CANESTRINI, Commemorazione de Prof. R. DE VISIANI (Padova 1878). — PIRONA, Della vitta scientif. di VISIANI (Venezia 1879).

WALDSTEIN, R., et KITAIBEL, P., Descriptiones et Icones plant. rar. Hungariae (Viennae 1802—1812).

WEISS, E.

1. Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien (Abh. zool.-bot. Ges., 1866, S. 571).
2. Floristisches aus Istrien und Dalmatien (Ebenda, 1867, S. 753).
3. Lichenen aus Istrien, Dalmatien und Albanien (Ebenda, 1867).

* Biographie: M. VON TOMMASINI in Abh. zool.-bot. Ges., 1870, S. 621).

WELDEN, L. Freiherr VON

1. Über die Vegetation Dalmatiens (Flora, 1830, S. 193).
2. Frühlingsflor in Dalmatien (Ebenda, S. 251).
3. Correspondenz (Ebenda, 1832, S. 308).
4. Über EBEL's Reise in Dalmatien (Ebenda, 1841, S. 652).

* Biographie: Österr. bot. Wochenbl., 1853, S. 321. — FÜRNROHR, Flora, 1853, S. 505.

WESSELY, J., Das Karstgebiet Militär-Kroatiens und seine Rettung, dann die Karstfrage überhaupt (Agram 1876).

WETTSTEIN, R. Ritter VON WESTERSHEIM

1. Notiz (Daphne Blagayana) (Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1888, S. 16).
2. Die Omorikafichte (Picea omorica) (Sitzungsber. kais. Akad. d. Wiss. Wien, XCIX [1890], S. 503).
3. Flor. Bericht über Dalmatien (Österr. bot. Zeitschr., 1890, S. 209).
4. Das Vorkommen der Picea omorica in Bosnien (Ebenda, S. 357).
5. Untersuchungen über die Sect. Laburnum der Gattung Cytisus (Ebenda, S. 395; 1891, S. 127).
6. Die Arten der Gattung Gentiana Sect. Endotricha (Ebenda, 1891, S. 367; 1892, S. 129).
7. Beiträge zur Flora Albaniens (Bibliotheca bot., Heft 26, 1892).
8. Bemerkung (Abh. zool.-bot. Ges., 1892, S. 259).
9. Die Arten der Gattung Euphrasia (Österr. bot. Zeitschr., 1893, S. 77 ff.; 1894, S. 5 ff.).
10. Globularien-Studien (Bull. de l'herb. Boissier, III [1895], S. 271).

WIDMER, E., Die europäischen Arten der Gattung Primula (München 1891).

WIESBAUER, J.

1. Notiz (Österr. bot. Zeitschr., 1874, S. 64).
2. Phytographische Studien (Ebenda, S. 108).
3. Notiz (Ebenda, 1882, S. 175, 207).
4. Zur Flora von Travnik in Bosnien (Ebenda, S. 281).
5. Notizen (Ebenda, 1883, S. 133).
6. Die Rosenflora von Travnik in Bosnien (Ebenda, 1883, S. 315; 1884, S. 12 ff.).
7. Notiz (Ebenda, 1884, S. 333).
8. Ergänzungen zur Rosenflora von Travnik (Ebenda, S. 337).
9. Wo wächst echter Ackerehrenpreis (Veronica agrestis) (Mitteil. d. Sect. für Naturkunde des österr. Tour.-Klubs, 1893, S. 44).

WITASEK, J., Die Arten der Gattung Callianthemum (Verh. zool.-bot. Ges., 1899, S. 316).

WOHLFART, R., Synopsis der Deutschen u. Schweizer Flora (Leipzig 1891—1895).

WULFEN, J. Freiherr VON, Flora norica, ed. E. FENZL et R. GRAF (Wien 1858).

* Biographien: FENZL und GRAF in vorgenanntem Werke; — ARNOLD, Erinnerung an WULFEN (Wien 1882); — DESCHMANN in Jahresber. d. Ver. des Krain. Landesmuseums Laibach, 1856; — VOSS in Laibacher Schulzeit., 1883, S. 283; — KUNITSCH, Biographie WULFEN's (Wien 1810).

ZAHLBRUCKNER, A.

1. Prodromus einer Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina (Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums Wien, V [1898]).
2. Materialien zur Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina (Wiss. Mitteil. aus Bosnien u. der Herceg., 1895, S. 596).

ZANARDINI, GIOV.

1. Synopsis Algarum in mari adriat. hucusque cognit. (Mem. della R. accad. di Torino, ser. II, V [1841], p. 105).
2. Saggio di classificazione naturale delle Ficee ... ed enumerazione di tutte le specie scoperte e raccolte dall' autore in Dalmazia (Venezia 1843).
3. Iconographia phycologica adriatica (Memor. dell' istituto Veneto, IX—XIV [Venezia 1862—1876]).

ZANONI, G., Istoria botanica (Bologna 1675).

ZOCH, J.

1. Phytophänolog. Beobachtungen (Jahresber. des k. k. Realgymnas. in Sarajevo, 1880/81, S. 33).
2. Phytophänolog. Beobachtungen 1881 (Goišnje izvješće c. k. realne Gimnaz. Sarajevu, 1881/82, p. 28).
3. Nekoliko izleta u okolicu Sarajevsku (Ebenda, p. 17).

? Symphyandra Hofmanni (Garden. Chronicle, 1888, II, p. 761 und Figur).

— Put licejskih gjaka po Srbiji (Srpske Novine, Beogradu 1860, p. 33—66).

Nachtrag.

BORBÁS, V. VON

50. A magyar flora néhány uj szülöttje (Term. tud. Közl., 1876, p. 146).
51. Athamanta Haynaldi (Termesz. Füzet., 1877).
52. Bogácsfélék hybrid. (Természet, 1877).
53. Astrantia saniculaefolia (Akad. Értesitő, 1878, p. 146).
54. Onobrychis Visianii (Ellenőr, 1879).
55. Hazank uj Loniceraja (Erdész. Lap., 1882, p. 164).
56. Sorbus-ainkról (Ebenda, 1883, p. 10).
57. Gőrbe fenyőt helyetterítő fűz. (Ebenda, 1885, p. 403).
58. Conspectus Ajugarum (Termész. Füzet., 1889, p. 108).
59. Species Acerum Hungariae (Ebenda, 1891, p. 66).
60. De Galeopsidibus Hungariae (Ebenda, 1893, p. 61).
61. Fiume és Kőrnyék. nővényz. (Magy. Vármegyei, 1897, p. 452).

Außerdem noch zerstreute floristische Notizen, deren Anführung zu weit gehen würde.

Erster Teil.

Abriss der physischen Geographie der illyrischen Länder.

Erstes Kapitel.

Geographische Verhältnisse.

1. Umgrenzung des Gebietes.

Eine natürliche Begrenzung des hier als Illyrien bezeichneten Gebietes ist nur im Süden undurchführbar. Nachdem aber gerade die südlichen Gebiete in botanischer Hinsicht ganz unzureichend erforscht sind, hat dies nichts zur Sache.

Die hydrographischen Verhältnisse im nordwestlichen Teile der Balkanhalbinsel unterstützen uns in erster Linie bei der natürlichen Umgrenzung unseres Gebietes. Im Westen steht das adriatische Meer. Der Quarnero scheidet unser Gebiet weiter von der istrischen Halbinsel. Aber im Festlande vom Golf von Fiume bis zum Krainer Schneeberge ziehen wir unsere Marken ein Stück lang entlang der Reichsgrenze, um bald die Quellen der Kulpa zu erreichen. Wir verfolgen diesen Fluss thalwärts bis zur Save, die Save weiter bis zur Donau und letztere bis zum Eintritt nach Rumänien und gewinnen so einen sehr natürlichen Abschluss gegen Norden, gegen die slavonische und ungarische Tiefebene von Karlstadt bis Bazias.

Im Osten bieten der Timokfluss und der Hochgebirgskamm der Stara-Planina einen günstigen Abschluss, der jedoch in Südserbien verloren geht. Die Absicht, die Begrenzung unseres Gebietes in das Moravathal zu verlegen und längs des Drinstromes bis zum Meere zu verfolgen, ließ sich im Laufe der Arbeit nicht aufrecht erhalten.

Wir werden jedoch noch in anderer Beziehung bei Abgrenzung unseres Gebietes unterstützt. Sehen wir ab von dem zwischen der Save und Drau liegenden Teile Kroatiens, das, mit Ausnahme der Warasdiner und Požegaer Gebirge, geographisch und floristisch zum ungarischen Tief- und Hügellande gehört, und von dem albanesischen Anteile im südlichen Illyrien, so deckt sich das unserem Studium unterworfene Gebiet mit den Ländereien, welche der serbo-kroatische Volksstamm bewohnt.

2. Hydrographische Verhältnisse.

a. Das Stromgebiet der Donau.

Der größte Teil unseres Gebietes gehört dem Stromgebiete der Donau an. Zwei mächtige Nebenströme derselben sind es, die unser Gebiet mit Ausnahme eines bis 90 km breiten, der Adria entlang laufenden Landstriches zur Donau hin entwässern. Der erste ist die von Westen nach Osten langsam mit zahlreichen Windungen dahinziehende Save (Sau), welche fast die gesamten Gewässer Südkroatiens, Bosniens und des westlichen Serbien auf ihrer rechten Seite aufnimmt. Der zweite Nebenstrom ist die serbische Morava, die gleich den aus Bosnien der Save zuströmenden Nebenflüssen von Süd nach Nord der Donau zufließt. Nach der Morava münden in Serbien noch die Flüsse Mlava, Pek und der Timok, welcher von der Rtanj- und Stara-Planina kommt, unmittelbar in die Donau.

Von den Nebenflüssen der Save sind folgende hervorzuheben:

1. Die Kulpa bricht als Fluss auf der Ostseite des Krainer Schneeberges hervor und entwässert den bewaldeten, liburnischen Karst im Norden. Ihr strömen in tief eingegrabenen Erosionsthälern die aus dem Kapelagebirge kommenden Flüsse Dobra, Mrežnica und Korana zu, welch' letztere aus den terrassenförmig übereinander liegenden, wildromantisch gelegenen Plitvicaer Seen ihren Ursprung nimmt. Das Geäder der Flüsse Glina und Petrinja entwässert den zwischen der Korana, Kulpa und Una gelegenen Banaldistrict zur Kulpa hin.

2. An Stärke kommt der Kulpa wohl die Una gleich, welche die Unac und bei Novi die kräftigere Sana empfängt. Alle führen die Tagwässer der Ostseite der südkroatischen Gebirge und jene des westbosnischen Berg- und Gebirgslandes der Save zu.

3. Ein dritter kräftiger Nebenfluss ist der auf der Westseite der Vranica-Planina entspringende Vrbas. Gleich seinen rechtsseitigen Nebenflüssen Ugar und Vrbanja hat er sein Bett tief in Felsen eingegraben. Bei Jajce empfängt der Vrbas von Westen her die mit herrlichem Wasserfalle einfallende Pliva, welche vorher ihre Wassermasse im Plivasee gestaut hat.

4. Die aderreiche Ukrina kommt aus dem bosnischen Berglande.

5. Die wasserreiche Bosna, welche am Ostfuße der Bjelašnica gleich als mächtiger Fluss aus dem Boden sprudelt, durchbricht das bosnische Bergland von Süd nach Nord. Gleich nach ihrem Entstehen nimmt sie im Sarajevskopolje die von der Treskavica-Planina kommende Zeljeznica und die Sarajevo durchströmende Miljačka auf. Im weiteren Laufe fließen ihr die aus dem ostbosnischen Berglande kommenden Flüsse Krivaja und Spreča zu. Aus Mittelbosnien empfängt sie linksseitig die Lepenica mit der von der Vranica-Planina kommenden Fojnicka, die Lašva und die an der Borja-Planina geborene Usora.

6. Die schiffbare Drina bildet sich bei Hum aus den in tiefen, cañonartigen

Felsschluchten eingegrabenen Flüssen Piva und Tara, welch' letztere aus dem Komgebirge herabkommt. Bei Foča nimmt die Drina die wilde Čehotina und vor Višegrad den mächtigen, aus dem Plavasee in Nordalbanien entspringenden Lim auf. Aus dem westlichen Serbien fließt ihr noch der Jadar zu. Aus Süd- und Ostbosnien erhält die Drina zahlreiche Nebenflüsse, wie die von der Volujak-Planina kommende Sutjeska, die Bistrica, Prača, den Jadar mit der Drinača, die Janja.

7. In Serbien empfängt die Save noch einige kleinere Flüsse: Kamičak, Tamnava, Kolubara.

Der Moravastrom bildet mit der westlichen, Zapadna-, und der südlichen, Juzna Morava die mächtigsten Wasseradern Serbiens. Die Juzna Morava entspringt am Karadagh nördlich von Űsküb und durchströmt ganz Serbien von Süd nach Nord. Zahlreiche Nebenflüsse fließen ihr zu, so rechtsseitig die Flüsse Vlasina, Nišava, Moravica, Resava, linksseitig Jablanica, Toplica, Zapadna Morava, Lepenica, Jasenica, Ralja.

Die Zapadna Morava entspringt in den westserbischen Voralpen, fließt von West nach Ost der Juzna Morava zu und empfängt unter Kraljevo den mächtigen Ibar, welcher im Sandžak Novipazar aus den nordalbanesischen Gebirgen entspringt, bei Mitrovica die die Gewässer des Kosovopolje sammelnde Sitnica aufnimmt und das südserbische Gebirge von Süd nach Nord durchbricht.

b. Küstenflüsse.

Die kroatische Festlandsküste besitzt nur einen einzigen oberirdisch zur Adria strömenden Fluss. Es ist die Rečina (Fiumara), welche aus dem liburnischen Karst als Quellfluss hervorbricht und nach kurzem Laufe bei Fiume mündet.

Erst in Norddalmatien treffen wir die im unteren Teile brackische und schiffbare Zermanja, welche wie ihr Nebenfluss Krupa aus dem Südhange des Velebitzuges plötzlich hervorbricht.

Aus dem Butišnica- und Krkić-Flusse, deren Quellen im Dinaragebirge liegen, bildet sich die Krka, die auf ihrem Dalmatien durchquerenden Laufe eine Reihe von Wasserfällen, von Felsen eingeengte Canäle und buchtenreiche Wasserbecken bildet, von denen die letzteren bis zu den berühmten Wasserfällen bei Scardona bereits salziges Wasser führen. Unbedeutende Bäche wie die Cikola, Voša fließen in die Krka.

Die Cetina bricht flussartig am Südfuße des Dinaragebirges hervor, durchbricht in einer wildromantischen Schlucht das Küstengebirge des Mossor und mündet bei Almissa. Sie empfängt im Sinjsko Polje den aus drei mächtigen Quellen sich bildenden kurzen Rudafluss.

Der Narentastrom ist das bedeutendste Gewässer der Hercegovina. Als Neretva entspringt derselbe am Zivanj nördlich von Gacko, umfließt in großem Bogen das Prenjgebirge, bricht zwischen demselben und der Čvrstnica in einem wildromantischen Defilé hindurch und strömt sodann in ruhigem, an seiner

Mündung zum Teil versumpftem Laufe der Adria zu. Im gebirgigen Teile der Hercegovina nimmt er zahlreiche Bäche auf, wie die Rakitnica, Ljuta, Trešanica, Rama, Doljanka, Drežanka, und linksseitig den Abfluss des Boračko Jezero und Udbar. Im unteren Laufe, der nur in Dalmatien bis Metkovic schiffbar gemacht wurde, fließen der Narenta von Osten der Quellfluss Buna, die von Stolac kommende Bregava und die Kulpa, der Abfluss des Hutovo blato, zu, während die Vrlika, welche nach ihrem kurzen unterirdischen Laufe bei Drinovce als Tihaljina wieder erscheint, als Mlade und Trebežat die Gewässer der Imoski und Ljubuski Poljen von westwärts der Narenta zuführt. Gleiches ist der Fall mit den von der Ugravača gespeisten Gewässern des Mostarsko blato, die nach unterirdischem Laufe als Jasenicaquellen südlich von Mostar mit der Narenta sich vereinigen.

In Süddalmatien tritt die Ombla bei Ragusa mit ihrer ganzen Mächtigkeit aus den Felsen des Küstengebirges hervor und ergießt sich nach kurzem Laufe ins Meer. Noch kürzer ist der Lauf des Fiumara- (Skurda-) Flusses bei Cattaro.

Die schiffbare Bojana, der Abfluss des Scutarisees, führt die Gewässer des centralen und südlichen Montenegro zur Adria. In den Scutarisee münden nämlich die Crmnica, der kurze Quellfluss Crnojevička Rieka und die Morača. Letztere, vom Stožac und der Sinjavina-Pl. kommend, nimmt die als Karstfluss im Nikšićko polje verschwindende und bei Bogetiči wieder erscheinende Zeta sowie die aus Nordalbanien kommende Cjevna auf. Südlich von Scutari verbindet noch der Drinacaarm, welcher den vom Prokletijagebirge kommenden Kirfluss aufnimmt, die Bojana mit dem Drinstrome.

Schon die Bojana, noch mehr aber alle anderen aus dem albanesischen Berglande kommenden Flüsse zeigen an dem flachen Adriastrande ausgedehnte Sumpfbildungen.

Der bedeutendste Fluss Nordalbaniens ist der mächtige Drin, welcher aus dem Beli (weißen) und Crni Drin (schwarzen Drin) sich bildet und in tief eingegrabenem, oft unzugänglichem Felsbette zahlreiche Zuflüsse aus den nordalbanesischen Alpen sammelt. Während der Beli Drin von Norden kommt, führt der Crno Drin den Abfluss des Ochridasees von Süden gegen Norden durch das Dibragebiet.

Weiter südlich befindliche Küstenflüsse, wie Matja, Išmi, Arzen Skumbi, entspringen im mittelalbanesischen Berglande.

Der mächtige Semeni bildet sich aus dem Devolflusse, welcher dem Presbasee entströmt und den Maliksee durchfließt, sowie aus dem Osumflusse.

Die Vjoša, der nächste bedeutende Küstenfluss Albaniens, kommt schon von den Gebirgen in Epirus und vom Pindus herab.

Noch sei bemerkt, dass die Quellen des in das Ägäische Meer mündenden Vardarstromes am Šargebirge liegen und dass das Geäder eines seiner Nebenflüsse, der Pčinja, den südserbischen Gebirgen entstammt.

Die Quarnero-Inseln Veglia und Arbe besitzen nur einige unscheinbare Bächlein in zur Sommerzeit jedoch oft trocken liegenden Rinnsalen.

Dazu gehören die Fiumara bei Besca nuova und einige Wasseradern auf Arbe.

Alle anderen Inseln, selbst die großen dalmatinischen Inseln, entbehren vollständig der fließenden Gewässer.

c. Karstflüsse.

Für unser Gebiet sind die Karstflüsse eine sehr charakteristische Erscheinung. Infolge der enormen Zerklüftung des Kalkbodens versinken Regen- und Schneewasser in ein weitverzweigtes Netz unterirdischer Spalten und Canäle und brechen hin und wieder an anderen Stellen als mächtige Quellen hervor. Daher fehlen im Karstgebiete die oberirdischen Gewässer gänzlich oder erhalten sich nur auf kurze Strecken, um in abflusslosen Kesselthälern, namentlich in den weiteren Poljen zu versickern oder in größeren Abzugslöchern (Ponoren) zu verschwinden. Wenn letztere mit der Zeit verstopft oder für den Abfluss größerer Wassermengen unzureichend werden, dann müssen bei intensiven Herbstregen oder bei den von den Gebirgen kommenden Schmelzwässern diese Poljen periodisch überschwemmt und daselbst Sumpfbildungen unausbleiblich werden.

Die Karstflüsse entstehen in den Kalkgesteinen der Kreide- und Triasformation, welche die Adriaküsten in einer Breite bis zu 90 km bilden; sie liegen durchweg westlich der Wasserscheide zwischen dem Adriatischen und Schwarzen Meere. In Albanien fehlen sie vollkommen.

Unter den zahlreichen Karstflüssen Südkroatiens gewinnen nur wenige Bedeutung.

Der Gačkafluss bricht am Südende des Gačkopolje plötzlich hervor, teilt sich bei Otočać in zwei ungleiche Arme, die bald darauf in Ponoren verschwinden.

Die Lika quillt am Velebit hervor, nimmt auf ihrem gegen Norden gerichteten Laufe in der gleichnamigen Hochebene einige Bäche: Glomočnica Jadova, Novčica, Otešica auf und stürzt sich bei Lipovopolje in mehrere Felsschlünde.

Einen anderen, gegen das Velebitgebirge gerichteten Lauf nehmen die Flüsse Občenica, Ričice, Otuša, die nach kurzem Wege zwischen Svati Rok und Gradač verschwinden.

Im bosnischen Karst zeigen die Poljen oft mehrere kleinere Karstflüsse. So hat das große Livansko Polje neben mehreren kleinen Bächen deren drei, von denen der stärkste, die Plovuča, aus drei starken, plötzlich hervorbrechenden Bächen: Bistrica, Žabljak, Studba gebildet, von mehreren Schlünden verschluckt wird. Das Kupreško Polje hat zwei Karstflüsse, Mrtvica und Miljac. Der letztere erblickt nach kurzem unterirdischem Laufe als Šuica wieder das Tageslicht und versinkt im Duvno Polje nach Aufnahme mehrerer Bäche.

In der Hercegovina hat wie in Bosnien fast jedes Polje seinen Karstfluss. Unter diesen gewinnen Beachtung: die Mušica im Gatačko Polje, der im

Nevesinjsko-Polje vergehende Zalomski potok und die bei Bilek als starker Fluss entspringende Trebinjčica, welche im Popovo Polje allmählich ihr Wasser verliert.

Die Matica im Jezero bei Vrgorac in Dalmatien bildet aus diesem Kesselthale periodisch von November bis Mai einen See.

In Montenegro giebt es im Grahovo und Nikšicko Polje sowie in einigen größeren Dolinen Karstbäche.

Viele dieser Karstflüsse verschwinden auf Nimmerwiedersehen. Aber zahlreiche, oft mächtige Süßwasserquellen, welche unter dem Spiegel der Adria aufwallen, sowie einige als große Quellen aus dem Küstengebirge hervorbrechende kurzläufige Flüsse, wie die Rečica, Ombla, Skurda, führen trotzdem einen Teil der unterirdischen Karstwässer dem Meere zu.

d. Stehende Gewässer.

Neben der unser Küstenland belebenden Adria spielen alle anderen stehenden Gewässer des Festlandes eine ganz untergeordnete Rolle.

Zumeist sind die als Seen (Jezero) bezeichneten süßen Gewässer nur von Stauwasser erfüllte Ausweitungen der Flussthäler, wie die 13 (sieben größere) übereinander liegenden, durch Cascaden verbundenen Plitvicaer Seen in Südkroatien, welche der Korana ihren Ursprung geben, der Plivasee bei Jajce in Bosnien, die Seebecken des Krkaflusses in Dalmatien.

Hin und wieder giebt es größere Quelltümpel, seltener kleine Gebirgsseen mit Abflüssen, wie der Prokoskojezero in der Vranica-Planina. Nur aus dem bedeutenderen Plavasee zwischen Kom und Prokletija in Nordalbanien und von den großen Seen Mittelalbaniens, dem Ohrida- und Presbasee, nehmen bedeutende Flüsse ihren Ursprung.

Als Sammelbecken für eine Reihe montenegrinischer und albanesischer Flüsse functioniert der große, zur Regenzeit weit aus seinen Ufern tretende Scutarisee, aus welchem die Bojana dem Meere zuströmt.

Abzugslose ruhende Gewässer giebt es nur von geringer Ausdehnung. Vor allem ist da der 5·5 km lange und 1·5 km breite Vranasee auf der Insel Cherso zu nennen, der sein Quellwasser nur durch unterirdische Verbindung vom Festlande aus erhält. Auch der Jezero auf Veglia, dann der etwas salzige Lago di Vrana bei Zara vecchia, welcher eine Ausdehnung von 14 km Länge und 4 km Breite besitzt und künstlich mit dem Meere verbunden wurde, der Jezero blato bei Imoski, der kleine, von Bergen umschlossene Lago di Bačine nächst der Narentamündung werden unterirdisch gespeist.

Außerdem giebt es eine Reihe stehender, z. T. versumpfter Wasserflächen (blato), die im Hochsommer meist trocken liegen, wie Bokanjacko blato bei Zara, Nandiusko jezero bei Benkovac, Jezero und Raztok bei Vrgorac, Rokšiči, Privlaka, Kuti jezerac bei Metković, Hutovo blato bei Gabela, Mostarsko blato bei Mostar.

Abzugslose kleine Gebirgsseen sind hin und wieder vorhanden, so auf der Treskavica drei kleine, von Schmelzwasser genährte Seen: Tri jezera, im

Ivan Dolac auf der Čvrstnica, auf der Dumoš-Pl., im Volujakgebiete. Mehrere Seen finden sich im Durmitorgebirge und der Rikavac jezero in der montenegrinischen Landschaft Orahovo.

Die bereits genannten Gebirgsseen Prokozko jezero in der Vranica-Pl., der Borkesee in der Prenj-Planina und die albanesischen Seen dienen als Quellseen.

Ausgedehntere Sümpfe giebt es nebst den in den Poljen erwähnten im Tieflande, längs dem Laufe der Kulpa, Save und Donau, an der Einmündung und im unteren Laufe ihrer größeren Nebenflüsse: Bosna, Drina, Tamnava, Morava.

Weitere Sümpfe liegen an der adriatischen Küste, so im Narentadelta, um den Scutarisee, sowie an der Mündung aller Flüsse im flachen, zur Lagunenbildung neigenden albanesischen Strande.

3. Orographische, geognostische und landschaftliche Verhältnisse.

Soweit unser Gebiet entlang der Adria aus Kalkstein sich aufbaut, bildet es in geologischer, tektonischer und orographischer Beziehung ein unzertrennliches Ganze, das jedoch vermittelst des eigentlichen Karstes mit den Julischen Alpen innig zusammenhängt. Dieses Berg- und Gebirgsland, **das illyrische oder dinarische Gebirgssystem,** lagert sich mit zahlreichen, parallelen Falten an das Massiv der Balkanhalbinsel an. Es bildet nebst zahlreichen Gebirgsmassiven wenigstens im Küstenstriche und auf den Inseln Höhenketten, denen im allgemeinen eine von Nordwest nach Südost gehende Hauptstreichrichtung eigen ist. Die äußeren und westlichen Bergketten sind mit Längsbrüchen in das adriatische Einsturzbecken abgesunken und nur zum Teil tauchen deren Höhen als langgestreckte Inseln oder als Reihen von Klippen aus der Adria auf. Die Bruchlinien und die Stelle der Längsthäler deckt heute das Meer in engen Canälen und nur an sehr wenigen Stellen, wie auf Arbe und Pago, ist noch der Rest von Thalbildungen auf einer Insel vorhanden, ein wenige Meter über das Meeresniveau anstehender Thalboden, dessen neogene Bildungen ununterbrochen vom Meere beleckt und verringert werden.

Zwischen den höheren Gebirgsrücken des Festlandes, insbesondere zwischen den Küstengebirgen, sind Hochplateaus ohne oberirdischen Wasserabfluss ausgebreitet. Auf ihnen sehen wir nur verschieden große Kesselthäler mit rasch sich bildenden und ebenso bald in das Erdinnere versinkenden Karstflüssen, hin und wieder dem Gebirge entstammende Flüsse, die nach verschiedenen Richtungen durch das Gestein in tief erodierten Schluchten ihren Weg zum Meere nehmen.

a. Küstenbildung.

Dieser tektonische Bau bestimmt auch die **Küstenbildung.** Der Charakter der gesamten Küste des Festlandes von Fiume bis nach Dulcigno und

aller Inseln ist durchaus der gleiche. Felsige Gehänge brechen unvermittelt in mehr oder minder steilem Falle oder in einigen Terrassen zum Meere ab. Weiße, bleiche oder durch Ockererde gerötete Kreidekalke bilden dieses schroffe Ufergepräge. Auch die hin und wieder auftretenden Sedimente der Neogenformation stürzen steil ins Meer. Überall giebt es aber an der Adriaküste größere und kleinere Buchten, vorzügliche Häfen und Schlupfwinkel für kleinere Küstenfahrzeuge, wo die gefürchteten Winde der Adria, die Bora und der Sirocco, ihre Macht verlieren. Einige dieser Buchten springen fjordartig ins Festland ein, wie jene von Buccari, Arbe, Lussinpiccolo, Novigrad, Sebenico, Trau, Cittavecchia, Stagno, Gravosa und die herrliche Bocche di Cattaro. Da außerdem die zahlreichen Canäle zwischen den Inseln ruhiges Fahrwasser führen, so dürfte nicht leicht ein anderes Land der Seeschiffahrt günstigere Vorbedingungen darbieten. Die durch die Bodenbeschaffenheit fast unüberwindlich behinderte Productionsfähigkeit des Küstenlandes lässt jedoch ein wirkliches Gedeihen der letzteren nicht zu.

Eine ganz andere Gestalt zeigt der albanesische Strand. Von Dulcigno südwärts weichen die Berge von der Küste zurück und die beginnende Niederung bildet eine Schwemmlandküste, in welcher die zahlreichen Flüsse Deltabildungen vorschieben und an der sich infolge des unsteten Laufes der Flüsse und durch wiederkehrende Überschwemmungen unter Mitwirkung der Flut Sümpfe, Haffe und Dünen bilden.

b. Das Küstenland.

Alles **Küstenland** trägt durchweg entschiedenen Karsttypus. Auf den wenige Meter aus dem Meere auftauchenden Klippen und auf den Inseln kommt die Karstnatur des Landes ebenso zur Geltung wie im Hochgebirge. Ringsgeschlossene Mulden und Trichter (Dolinen), bald von bedeutender Tiefe und gewaltiger Ausdehnung, bald pockennarbig dicht aneinander gereiht, durchsetzen das Gestein. Nirgends ist ein grünendes Thal, nirgends ein offener Wasserlauf zu entdecken. Überall herrscht Mangel an Wasser, aber auch Mangel an Erde. Nur an dem Fuße der im Winter schneetragenden Gebirge sprudelt manche wasserreiche Quelle hervor — sonst müssen Cisternen, die das Regenwasser des Spätherbstes und Winters aufsammeln, den Wasserbedarf des Menschen decken. Der Mangel an culturfähiger Erde treibt das Küstenvolk unabänderlich zur See. Unvernünftiges Gebahren hat die ursprüngliche Vegetation vernichtet. Schwere Regengüsse und Windstöße haben sodann dem Gestein die Erddecke geraubt. Nur in Steinspalten, in sanften Mulden und Dolinen hat sich die dahin getragene ockerige Erde erhalten. Die Cultur hat sich aller dieser Stellen bemächtigt, sie auch sorgsam behütet; daneben liegt jedoch die Hauptmasse des Landes im Küstenlande als öde Felstrift vor uns. Wohl gelingt es hin und wieder, diesem sterilen, von einer südlichen Sonne durchglühten und aller Feuchtigkeit baren Boden noch etwas abzuringen. Man schützt das wenige Erdreich, welches man mühselig zusammenträgt oder durch Ausheben der Felstrümmer gewinnt, durch Terrassenbau und Einfriedung

mit rohen Steinmauern, pflanzt in demselben die genügsame Weinrebe und den selbst im steinigen Terrain gedeihenden Ölbaum, zu denen sich bei Verbesserung des Bodens auch andere Nutzpflanzen gesellen. Aber das rasch versinkende, im Sommer gänzlich ausbleibende Wasser lässt diese Pflanzungen doch nur kümmerlich gedeihen. Wirklich grünende Oasen in den Felswüsten des tiefer liegenden Küstenlandes, wo alle Erzeugnisse des gepriesenen Südens üppig gedeihen, zeigen sich doch nur dort, wo Sandsteine durch ihre stetig fortschreitende Verwitterung einen tiefgründigen, lockeren und feuchteren Lehmboden bilden.

Zu dem Wasser- und Erdemangel kommt noch die schädigende Gewalt der Bora. Mit fürchterlichen Stößen stürzt dieser kalte, trockene Nordostwind über das Küstenland. Die Bora führt das spärliche Erdreich hinweg, macht an den Punkten ihres ärgsten Anpralles das Aufkommen der Vegetation unmöglich und vernichtet durch aufgewirbelten Seestaub den Blütenschmuck der Vegetation und die hoffnungsreichen Ernten des Landmannes.

In dem unteren Teile dieses soeben geschilderten Küstenstriches herrscht die mediterrane Flora. Sie besiedelte alle Inseln und säumt die Küsten des Festlandes mit bald schmälerem, bald breiterem Bande. Ihre an periodische Trockenheit gewöhnten Gewächse sind es, die selbst in den ödesten Felstriften noch ihr Fortkommen finden, sei es auch nur im Frühjahr, in welchem sie im reichsten Blumenschmucke prangen. Ihr gehören ferner die immergrünen Buschwerke (Macchien) an, in denen sich Myrte, Lorbeer, Erdbeerbaum, Eriken mit hartlaubigen Eichen zu oft undurchdringlichen Dickichten vereinen. Diese Gehölze bildeten mit den noch hin und wieder vorkommenden Meerstrandföhren (Pinus halepensis) in früheren Zeiten wohl ein weit üppigeres Vegetationskleid an unserer Küste, als es jetzt nach dem sinnlosen Eingreifen des Menschen der Fall ist. In dem Bereiche der Mittelmeerflora gedeihen überall Öl-, Feigen- und Granatäpfelbäume als charakteristische Culturgewächse und die Rebe reift Trauben zu feurigen Weinen.

Betrachten wir in Kürze dieses Terrain, und zwar zuerst die Inselwelt und dann das Festland.

Die Adria-Inseln.

Die große Quarnero-Insel Veglia (569 m, 420 qkm), deren sanfte und wenig zerklüftete Höhen ein Niederwald aus Karstgehölzen, Eichen, Hainbuchen, Hopfenbuchen deckt, zeigt relativ viel Getreidebau und an der südlichen Küste Wein- und Olivenbau, welch' letzterer wenig Ertrag liefert. Schaf- und Pferdezucht gedeihen um so besser. Ganz anders ist die Insel Cherso (399 qkm) gestaltet. Sie stellt einen langgestreckten, öden, steilhängigen Bergrücken vor, der sich im Monte Syss bis zu 638 m Höhe erhebt und mit mageren Schafweiden und verkrüppeltem, von der Bora niedergestrecktem Karstgehölz bedeckt ist. Culturen, auch Ölbäume und immergrüne Gehölze, zeigen sich erst im südlichen Teile der Insel. Die kleineren, z. T. unbewohnten Felsinselchen des Quarnero besitzen nur zur Schafweide

geeignete Felstriften. Die Insel Lussin (190 qkm), ein zweites von Nordwest nach Südost ziehendes Faltengebirge, ist wie Cherso gebaut und erhebt sich im Monte Ossero[1]) bis zu 588 m. Auf der Höhe des letzteren zeigen sich noch Karstgehölze, aber den ganzen übrigen Teil der Insel decken immergrüne Buschwerke der Mediterranflora, felsige Heiden, Öl- und Feigenbäume. In dem geschützten Kurorte Lussinpiccolo halten auch tropische Gewächse, wie Dattelpalmen, im Freien aus.

Galiola, Unie (129 m), mit immergrünem Buchwerk besetzt, und Canidole (60 m) sind die Reste eines dritten, mit Lussin parallelen Faltengebirges, dem die gehölzlose Sandinsel Sansego (98 m) vorgelagert ist.

Die vom Festlande nur durch den Canale della Morlacca getrennten Inseln Arbe (408 m, 193 qkm) und Pago (348 m, 280 qkm) werden von drei mit dem Velebitzuge parallelen Bergketten durchzogen, welche mehrere zum Teil von Meeresbuchten ausgefüllte Längsthäler besitzen. Ihre dem Festlande zugekehrten Hälften sind durch Borasturm verödet, die dem Meere zugewendeten, geschützten Gehänge und die Thäler besitzen jedoch Reben- und Ölbaum-Culturen. Die Westseite von Arbe trägt den einzigen, aus immergrünen Eichen gebildeten Laubwald der dalmatinischen Inseln, den Cap Fronte-Wald.

Trostlose Öde herrscht auf den benachbarten Inselchen Pervicchio (356 m), Goli (230 m), Dolin (114 m) und Puntadura (116 m).

An Lussin schließen sich zahlreiche Inseln und Klippen an, die drei bis vier von Nordwest nach Südost streichende, mit der Festlandsküste parallele Reihen darstellen und bei der mit Punta Planka vorspringenden Festlandsküste endigen. Zum Teil sind dieselben mit Culturen reichlich bedeckt, wie Selve (80 m), Ulbo (72 m), Uglian (288 m), Eso (170 m), Morter (127 m), Žuri (121 m), Zlarin (170 m), zum Teil tragen sie mehr immergrüne Gebüsche als Culturen, wie Isto (174 m), Melada (142 m), Sestrunj (186 m), Lunga (338 m, 100 qkm), Pašman (274 m). Kahl und öde sind hingegen die Südspitze von Lunga, die Inseln Incoronata (236 m), Žut (154 m) und deren benachbarte Scoglien.

Südlich von Punta Planka und von Spalato finden wir die großen süddalmatinischen Inseln, welche fünf parallelen, fast von West nach Ost streichen-Gebirgsketten angehören. Die bei Trau mit dem Festlande durch eine Brücke verbundene Insel Bua (218 m, 27·5 qkm) fügt sich noch in den Zug des Küstengebirges.

Die gut cultivierten Inseln Zirona (177 m) und Solta (208 m), sowie die mächtige Insel Brazza (St. Vito 778 m, 390 qkm) bilden die erste vom Festland entrückte Reihe. Brazza zeigt ein ovales, 400—700 m hohes Bergplateau, dessen fruchtbare Gehänge gegen Süden steil, gegen alle anderen Weltgegenden allmählich abfallen und dicht mit Reben-, Feigen- und Oliven-Culturen bedeckt sind. Das Plateau selbst trägt schöne Schwarzföhren- (Pinus nigra-) Wälder,

---

1) Es giebt keine Insel Ossero, wie viele Schriftsteller schreiben, sondern nur den obengenannten Berg auf der Insel Lussin und die Stadt Ossero auf der Insel Cherso.

während an der Küste hin und wieder schon Haine von Strandkiefern (Pinus halepensis) gedeihen. Macchien sind nur im östlichen Teile der Insel häufiger.

In die zweite Bergkette fällt die langgestreckte Insel Lesina (626 m, 288 qkm) mit St. Clemente (84 m). Auch Lesina zeigt steile, mit Macchien bekleidete Gehänge gegen Süden, sanftere Böschungen gegen Norden und daselbst bei Citta vecchia auch eine fruchtbare Ebene. Macchien, in denen namentlich viel Rosmarin gedeiht, sind häufiger als auf Brazza.

Als Spitzen der dritten untergetauchten Bergkette tauchen die Inseln Scoglio Pomo und die Inseln St. Andrea (311 m), Lissa (585 m, 100 qkm) und Tercola (113 m) auf. Diese Bergkette zeigt ihre Fortsetzung sowohl in der schmalen, gebirgigen Halbinsel Sabioncello, welche in dem mit Schwarzföhrenwäldern besetzten Monte Vipera eine Höhe von 961 m erreicht, als auch in den Inseln Jaklian (225 m), Giupana (223 m), Mezzo (216 m) und Calamotta (125 m), ferner in der mit Strandföhren besetzten Halbinsel Lapad (197 m) bei Ragusa und dem grünenden Eilande Lacroma (91 m). Alle diese Eilande sind mit Culturen, Macchien und Strandföhren besetzt.

Zur vierten Bergkette kann man die Insel Busi (240 m) bei Lissa und die von Sabioncello nur durch einen schmalen Canal getrennte Insel Curzola (568 m, 259 qkm) rechnen, welche als das einstige »Corcyra nigra« mit Föhren bestockt war, jetzt aber nur wenige Strandföhrenhaine, dafür ausgedehntere Macchien aufzuweisen hat.

Endlich zur letzten Reihe zählen wir die öden, unbewohnten Eilande Cazza (243 m), Cazziol (93 m), Marchiara (101 m), Priestap (155 m), sowie die Culturen, Macchien und Strandföhrenwälder aufweisenden Inseln Lagosta (417 m) und Meleda (514 m).

Weiter südwärts finden sich an der dalmatinischen Küste nur wenige unscheinbare Klippen. In der Mitte des Adriatischen Meeres liegt einsam das Inselchen Pelagosa (61 m), begleitet von einigen Klippen.

c. Das Festland.

Die Kalkzone.

Das Festland hat, wie erwähnt, das gleiche Gestein wie die Inseln, daher auch deren charakteristische Eigentümlichkeiten. Die Vegetation ändert sich jedoch in demselben in nicht zu großer Entfernung von der Küste. Wo die Gebirge knapp an der Küste, wie am Quarnero und in Süddalmatien, verlaufen, ist die mediterrane Flora mit ihren Eigenheiten bloß auf einen äußerst schmalen Streifen beschränkt. In Mitteldalmatien aber reichen die sie bezeichnenden Ölbäume bis an das bosnisch-dalmatinische Grenzgebirge. Im Narentathale greift die südliche Vegetation noch tiefer ins Land ein, ebenso wie vom Scutarisee in das Herz Montenegros. An diesen Stellen entwickelt sich unter denselben klimatischen Verhältnissen wie auf den Inseln der Adria diese so homogen gestaltete mediterrane Vegetation, jedoch mit dem einzigen Unterschiede, dass sie im Binnenlande, wo die zum menschlichen Leben stets bereiten Hilfsquellen

des Meeres versiegen, an vielen Stellen bis zur abschreckendsten Verödung ausgenützt und auch vielfach unwiderruflich vernichtet wurde.

Die Nähe der erkältend wirkenden Gebirge mit reichlicheren Niederschlägen und strengeren Wintermonaten, die Entfernung von dem extreme Temperaturen ausgleichenden Meere setzen den charakteristischen Gewächsen der Mittelmeerflora bald eine Grenze. Der geschlossene Verband derselben, die immergrünen Gehölze, Öl- und Feigenbäume reichen nicht viel höher als 500 m. Man braucht nur eine beliebige Steilküste zu ersteigen oder den Gebirgen sich zu nähern, so gewahrt man bei sonst gleicher Physiognomie des Erdbodens sofort oder allmählich eine Änderung der ganzen Vegetation. Man betritt die über der mediterranen Region liegende Zone des Karstwaldes, wo Gehölze von Mannaeschen, Ahorn-Arten, Eichen, Hopfen- und Duinerhainbuchen neben der mit Bart- und Federgräsern (Andropogon und Stipa) besetzten Karstheide die auffälligsten Erscheinungen in der Vegetation bilden.

In dieser Region hat der Mensch leider an vielen Stellen den Hochwald vernichtet und auch den Nachwuchs desselben nicht geschont. Elendes, von Weidevieh verbissenes Buschwerk, trostlose, unabsehbare Steinwüsten kennzeichnen heute solche Gegenden, wie das Innere von Dalmatien samt einem großen Teil der Hercegovina und Montenegros.

Solcher Art ist auch der zum Meere fallende Abhang des liburnischen Karstes in einer Höhenlage von 200—700 m, wo Steinwüsten abwechseln mit spärlichem Gestrüppe und einzelnen lichten Gehölzen von Eichen und Mannaeschen; Culturen sind dort kaum nennenswert.

Noch trauriger und öder sieht es in dem auf dem Abfalle des Velebit gegen das Meer liegenden »**Seekarst**« aus. 5—7 km von der Küste aus und bis zu 600 m, oft aber auch bis zu den Gipfelkämmen des Velebit breitet sich da kahles, waldloses Gestein aus, in dem zahlreiche tiefe Erosionsrinnen zum Meere führen. Armselige Culturen finden sich nur in den zahlreichen Mulden und Vertiefungen des Gehänges.

Während hier die Laubwälder fast gänzlich fehlen, sind sie in Norddalmatien wenigstens auf den höheren Kuppen und Bergzügen noch in besserem Zustande.

Solche Bergzüge sehen wir daselbst mehrere. Der eine zieht an der Küste entlang und wird von der Krka und Cetina quer durchbrochen. Die wichtigsten Gipfel sind der Tartaro (496 m), Koziak (780 m), Mossor (1330 m), Biokovo (1762 m), Suavid (1155 m) und der zur Narentamündung vorgeschobene Sv. Ilia (770 m). Vom Koziak an fallen sie alle sehr steil zur Adria ab und besitzen in der Höhe mehr oder minder devastierte Karstwälder, an ihrem Fuße aber fruchtbare Küstengelände, wie z. B. das Küstenland von Sette Castelli.

Der Biokovo trägt auf seinem langgezogenen Rücken voralpinen Charakter und zeigt auch schon Rotbuchenwäldchen und voralpine Triften.

Andere Bergzüge, die sich aus dem muldenreichen Karstplateau des dalmatinischen Festlandes erheben und neben Karstweiden Buschwerk, seltener etwas besser gearteten Karstwald und Culturen tragen, sind die Jurašinka (674 m),

die öde Promina (1148 m) nördlich von Drniš und zwei mit der Dinarakette parallele Höhenzüge, die Moseć- (843 m) und die Svilaja-Planina (1509 m), welch' letztere auch Buchenwälder trägt. Zwischen dem Dinarazuge und dem dalmatinischen Küstengebirge liegt eine mulden- und dolinenreiche Karstlandschaft, in welcher zahlreiche Kuppen über 700 m sich erheben. Einige seien genannt, wie die Berge Visočica (751 m), Sidač (849 m), Orljač (909 m), Šibenik (1314 m).

Den gleichen Charakter trägt die südliche, steinreiche Hercegovina. Es ist ein wasser- und vegetationsarmes Bergland mit mehreren ausgedehnteren Poljen (Popovo-, Ljubinje-, Ljubomir-, Dabar-Polje), reich an öden Steinwüsten, arm an Culturen und fast völlig waldlos. Nur im Küstengebirge an der dalmatinischen Grenze, wo sich bedeutendere Höhen vorfinden [Žuba (953 m), Neprobić (963 m), Vlastica (909 m), Snieżnica (1234 m)], sowie auf den auftauchenden höheren Gebirgen: Bjelašica luljanska (1396 m) und Ilia (1338 m), Sitnica (1419 m) und Viduša (1328 m), zeigen sich vereinzelte Waldpartien (auch von Rotbuchen gebildet) wie Flecken zerstreut. Im heißen Kessel von Trebinje sind auch mediterrane Gewächse noch reichlich vorhanden. In Montenegro legt sich die Karstwaldzone rings um die zahlreichen Hochgebirge.

Die dritte und höchste Stufe des Karstgebirges bilden die Hochgebirge und Hochplateaus mit voralpinem Charakter. Dazu gehören fast der ganze liburnische und südkroatische Karst, Westbosnien, das südbosnische Gebirgsland, der größte Teil der Hercegovina, ganz Montenegro mit Ausnahme des Seebeckens Scutari und des Komgebietes.

Die klimatischen Verhältnisse haben sich in dieser Region schon gründlich verändert. Eine kältere Temperatur, reichlichere, auf das ganze Jahr verteilte Niederschläge, lange, rauhe, schneereiche Winter charakterisieren das Klima dieser Höhen, denen typische Karstbildung eigen ist.

Das landschaftliche Bild erfährt hier eine Änderung. Wenn auch vielen Gegenden, wo die unselige Waldverwüstung und die fortwährende Weide durch Schafe und Ziegen ebenso traurige Folgen in der Vegetation wie im Küstenkarst nach sich zog, der Stempel der Verödung aufgedrückt erscheint, so sehen wir doch auch anderwärts eine freundlichere Gestaltung der Vegetation. Der Ursprung derselben lässt sich auf Rechnung vermehrter Humusbildung setzen. Die mehr durchfeuchtete Erde des Hochkarstes kann sich leichter und reichlicher erhalten, sie kann zur Humusschwarte werden, in welcher sich eine mehr geschlossene Vegetation und ein Pflanzenteppich heranbilden kann. Man nimmt dies sehr deutlich wahr. Gras und Kräuter verdichten sich in größeren Höhen zu Flecken und Rasen, der graue, dem felsigen Gestein entstammende Ton der Gehänge verwandelt sich in ein wohlthätiges Grün, das im Lenz blumendurchflochten ist. Auch der Strauchwuchs erhebt und kräftigt sich. Es bilden sich lichte Bestände, grünende Buschwerke, die üppig gedeihen, da das Weidevieh, gesättigt von den Kräutern des Weidelandes, das Laub nicht mehr benagt. Ja die Vegetation schreitet an vielen Stellen auch ihrer höchsten Entwicklungsstufe zu, d. h. die Karstböden bedecken sich mit mächtigen Waldmassen.

Das ist der **Waldkarst** des südkroatischen Hochlandes; dazu gehören ferner

vier parallel von Nordwest nach Südost ziehende Gebirgsketten im westlichen Bosnien, die z. T. noch mit unübersehbaren Urwäldern bedeckt sind, zwischen welchen jedoch ebenso breite, waldlose Streifen mit langgestreckten Poljen, Weidetriften und Steinheiden abwechseln. Auch die südbosnischen Gebirgsstöcke sind von ausgedehnten Wäldern umgürtet, während jene der Hercegovina und Montenegros nur noch stellenweise Wälder geringeren Umfanges tragen.

Betrachten wir in möglichster Kürze den Charakter dieser Gebirge.

Der liburnische Karst, hauptsächlich aus Trias- und Jurakalken aufgebaut, bildet ein Hochland mit einem Gewirre von Kuppen, Bergzügen und dazwischen liegenden Mulden und Einsenkungen. Kleinere Thalebenen, die ein Stück eines Karstbaches kurze Zeit belebt, sind in größerer Zahl vorhanden, wie die von Wald umsäumten Poljen von Malilug, Grobnik, Lokve, Lič, Delnice, Mrkopalj, Ravnagora. Kein Thal, wohl aber viele Wasserrisse durchsetzen dieses Gebirge, und die einzige bedeutende Wasserader desselben, die Kulpa, welche als Fluss bei Čabar entspringt, hat sich an der Landesgrenze ein tiefes Bett von West nach Ost eingegraben. Demnach führen alle Straßen aus dem Binnenlande in zahllosen Serpentinen über bedeutende, nicht unter 900 m liegende Passhöhen zur Adria.

Die höchsten felsig aufgebauten Gipfel, welche aus dem Waldmeere von prächtigen Tannen und Rotbuchen auftauchen, sind der Krainer Schneeberg (1796 m), die Gipfel: Ostruc (1377 m), Jelenec (1442 m), Sneżnik (1506 m), Risnjak (1528 m), Bitoraj (1385 m), Visevica (1428 m). Der Krainer Schneeberg, der Risnjak sowie einige Gipfel des Sneżnik besitzen Legföhrenbestände, während auf allen genannten Höhen die Rotbuchen und Nadelhölzer strauchartig verkümmern und mit verschiedenen Alpensträuchern, wie Alpenrosen, Alpenweiden, Zwergwachholder, brüderlich die sich auftürmenden Felsgipfel bekleiden. Einmahdige Wiesen, noch mehr Felder, die man meist nur mit Kartoffeln und Kraut bestellt, treten gegenüber den Waldmassen ganz zurück.

Der **südkroatische Karst** bildet ein mehr als 500 m über dem Meere liegendes rauhes Hochland, das von zwei mächtigen von Nordwest nach Südost ziehenden Hochgebirgsketten besäumt wird. Dadurch, dass beide Hochgebirgszüge im Norden wie im Süden durch Quer- und Seitenzüge zusammenhängen und auch in der Mitte dieses Hochlandes Bergmassen [Dervenjak (1234 m), Kozjan (1269 m), Trovrh (1197 m), Resnik (1178 m)], eingestreut sind, werden mehrere Poljen geschaffen, die zum größten Teile als Culturböden dienen, viel jedoch von Unwetter zu leiden haben. Es sind dies die von Karstflüssen durchzogenen Poljen: Dreżnica, Jezerane, Korenica, Bilopolje, Krbava und die bedeutenderen Ebenen des Gačkopolje und der 80 km langen Lika.

Der Velebitzug, das wildeste und bedeutendste Gebirge Kroatiens, zeigt einen steilen, waldlosen Abfall gegen die Adria, den verrufenen Seekarst mit zahlreichen Wasserrissen, gegen die Poljen von Otočac und Gospić hingegen wechselnde oft allmähliche Abfälle mit einiger Thalbildung, und schöne Tannen- und Buchwälder. Auch Schwarzföhrenwälder finden sich in seinem Zuge am Vratnik und in der Paklenica. Sein felsiger Kamm ist von tiefen Dolinen,

Mulden und Klüften zerrissen, zeigt furchtbare Wände, Abstürze und Felstürme und trägt zahlreiche Felsgipfel, viele über 1600 m, wie: Plješevica (1653 m), Rainac (1699 m), Kuk (1650 m), Ružanski vrh (1638 m), Kozjak (1620 m), Zečjak (1623m), Šatorina (1624 m), Vaganjski vrh (1758 m), Sveto brdo (1753 m). Mehrere Kunststraßen mit 700 bis 1400 m Passhöhe führen in zahlreichen Serpentinen über seine rauhen Höhen.

Die Kapela hingegen, bis 1280 m sich erhebend, ist ein kuppen- und waldreicher Voralpenzug, der sanft gegen das von der Mreznica und Korana durchfurchte Karstland zur Kulpa abfällt und dabei seine Wälder einbüßt.

In ihren Wäldern liegen die herrlichen Plitvicaer Seen. Ihr schließt sich die mächtige Plješevica-Planina (1619 m) an, deren Hänge schöne Buchen- und Tannenwälder, deren kahle Gipfel aber auch Krummholzbestände aufweisen.

Zahlreiche Bergspitzen, darunter Tavornik (1552 m), Seblin (1657 m), Bukovi vrh (1401 m), Pošlak (1425 m), verbinden die Plješevica mit dem südlichen Velebit und dem Dinara-Gebirge.

Fast ganz **Westbosnien**[1]) mit Ausnahme des Hügellandes nördlich der Linie Krupa-Sanskimost-Banjaluka und eines zwischen Ključ und Jajce liegenden Streifens paläozoischer Schiefer ist aus Kalkgesteinen der Kreide-, Jura- und Triasformation aufgebaut und hat Karstnatur.

Vier Gebirgszüge, von denen drei gegen Süden gegenseitig sich nähern, durchziehen das Gebiet. Einige langgestreckte große Poljen, in denen der Getreidebau ob der hohen Lage eine untergeordnete Rolle spielt und Wiesen dominieren, liegen zwischen denselben, so das gegen 80 km lange Livanskopolje, das schmale Glamočkopolje, Duvnopolje, Suhopolje und andere. Karstbäche sind in denselben häufig. Ein schmales Längsthal hat sich nur die zur Una eilende Unac tief eingegraben. Querthäler fehlen gänzlich, denn die Flüsse Sana und Pliva haben die innerste Gebirgskette bloß quer durchbrochen.

Den ersten westlichen Zug bildet das bosnisch-dalmatinische Grenzgebirge, welches nur an der bosnischen Seite Buchen- und Fichtenwälder besitzt, sonst aber getreu den öden und wilden Charakter des Velebit nachahmt. Die wichtigsten Hochgipfel desselben sind die an die kahle Plješevica sich angliedernde Uilica (1650 m), die mit furchtbaren Wänden gegen Dalmatien abstürzende Dinara (1831 m), der Bat (1851 m) und Jankovo brdo (1779 m), der hochaufgetürmte Troglav (1913 m) und die Kamešnica (1849 m), sämtlich mit Krummholzflecken bedeckt und reich an felsigen Alpentriften. Zwischen den beiden

1) Für Bosnien und die Hercegovina nehme ich fünf größere Gebiete an: 1. Westbosnien von der kroatischen Grenze bis zum Vrbasflusse und südlich bis zur Linie Imoski—Prozor; 2. Mittelbosnien zwischen den Flüssen Vrbas und Bosna, südwärts mit Einschluss des bosnischen Urgebirges, d. h. etwa bis zur Linie Prozor—Ivansattel; 3. Ostbosnien von der Bosna bis zur Drina, südwärts bis zum Aufhören der Flysch- und Serpentinzone; 4. Südbosnien von der serbischen Grenze bis zum Oberlaufe der Narenta und von der türkischen Grenze nordwärts bis zum Aufhören der Kalkgesteine, d. h. beiläufig bis zur Linie Ivansattel—Ozren—Vlasenica; 5. die Hercegovina fast in ihrer jetzigen politischen Umgrenzung, d. h. vom oberen Laufe der Narenta bis zur dalmatinischen Grenze und von Montenegro bis zur Linie Imoski—Prozor.

letztgenannten führt die Straße von Sinj nach Livno über die Passhöhe des Prologh von 1157 m.

Der zweite Gebirgszug beginnt mit dem der Uilica angegliederten Vijenac (1650 m) bei dem Zusammenflusse der Flüsse Una und Unac und ist hauptsächlich an der Nordostseite mit Fichten- und Tannenwäldern bekleidet. Die Hochgipfel desselben: Šator (1872 m), Golja (1891 m), Čincer (2006 m), Malovan (1828 m) tragen Krummholz, während die Ljubuša (1797 m) völlig ohne Gehölz ist und die höchste Erhebung einer weiten, wasserarmen Hochalpenweide darstellt, welche von Livno südwärts das ganze westbosnische Hochland bedeckt.

Der dritte breiteste Gebirgszug beginnt bei Kulen Vakuf und weist unübersehbare, herrliche Urwälder aus Buchen, Tannen und Fichten auf, zu welchen im südlichen Teile der Gebirgskette, welche daselbst mehrfach mit dem früheren Zuge in Verbindung tritt, auch Schwarzföhren stoßen. Die wichtigsten Erhebungen sind die Felstürme der Osječenica (1795 m) und Klekovača (1964 m), beide Legföhren tragend, die Waldberge Crnagora (1650 m), Čardak-Planina (1647 m). Die gegen Südwesten kahle Vitorog-Pl. (1907 m), Plazenica (1760 m), Stožer (1760 m), über welchen die von Livno nach Bugojno führende Straße eine Passhöhe von 1384 m zu überwinden hat, Raduša-Pl. (1956 m).

Der letzte gegen Norden sich verflachende Voralpenzug beginnt bei Bihać mit den waldigen Höhen der Grmeć-Planina (1604 m), und zeigt in seiner von der Sana und Pliva quer durchbrochenen, an Nadelwäldern reichen Forsetzung bis zum Vrbas nur Voralpengipfel wie die Dimitor- (1483 m) und Lisina-Planina (1467 m). Der Vrbasfluss durchbricht diesen Gebirgszug von Jajce bis Banjaluka in tiefer Felsschlucht. Am rechten Ufer dieses Flusses in Mittelbosnien ist noch das aus Kalk aufgebaute Hochplateau der Vlasic-Planina (1919 m) bei Travnik diesem Zuge zuzurechnen.

Auch alle **Gebirge Südbosniens** tragen den Charakter des Wald- und Hochkarstes. Aus engen, oft schluchtförmigen Thälern steigen sie rasch und steil zur Alpenregion an. In den oberen Regionen sind ihre waldbedeckten Abhänge meist von tiefen Schluchten zerrissen und tragen ein oft ausgedehntes, mit schneereichen Dolinen bedecktes Hochplateau, auf welchem sich die Steilgipfel oft mit jähen Wänden aus Felstriften, Alpenweiden und Legföhrendickichten erheben. Zahlreiche der Narenta, Bosna und Drina zuströmende Bäche mit oft deutlicher Thalbildung scheiden die Gebirgsstöcke von einander. Als solche seien genannt die Bjelašnica- (2067 m), Treskavica- (2088 m), Visočica- (1964 m), Lelja- und Dumoš-Pl. (2032 m), sowie die vielgipfelige zwischen den Flüssen Sutjeska und Piva ausgebreitete Volujak-Planina, von der die Gipfel Maglic (2387 m) und Vlasulja (2339 m) gegenwärtig nach Bosnien, mehrere andere ca. 2400 m hohe Spitzen nach Montenegro fallen. Gegen Osten nehmen die Gebirge Südbosniens an Höhe ab und bilden mit Ausnahme der Jahorina (1913 m) zumeist waldbedeckte Voralpen wie die Klek- (1744 m), Ozren- (1452 m), Trebovic- (1629 m), Romanja-Pl. (1647 m) u. a.

Die Hochgebirge der Hercegovina haben zwar denselben Charakter wie jene Südbosniens, zeichnen sich jedoch durch Wildheit und Zerrissenheit ihrer

Formen, sowie durch kärgliche, wenn auch botanisch sehr interessante Vegetation aus; die Wälder, namentlich Fichtenwälder, treten entschieden zurück und fehlen auf der Süd- und Südostseite oft vollkommen. Hingegen beherbergen die Gebirge an der Narenta sowie das Orjengebirge im obersten Waldgürtel Panzerföhren (Pinus leucodermis), welche in ihrer Lebensweise der Zirbelkiefer (Pinus cembra) gleichkommen und viel zur Charakteristik dieser Gebirge beitragen. Die mächtigsten und wildesten Gebirge liegen zu beiden Seiten der Narenta, es sind die Čvrstnica- (2228 m) und die Prenj-Planina (2102 m).

Erstere trägt auf ihren auch ein gegen 1200 m hoch gelegenes Polje tragenden Hochterrassen zahlreiche Gipfel, wie Vran (2074 m), Vilinac (2045 m), Trinača (2045 m), Čvrstnica (2228 m), Čabolja (1682 m) und wird von zwei großartigen, wildromantischen Schluchten mit bis zu 1000 m hohen Felswänden, Dreżnica und Grabovica, durchfurcht. Ihr gegenüber, nur durch das großartige, äußerst enge Defilé der Narenta getrennt, zeigt die ebenso wilde, nach allen Weltgegenden durch tiefe Felsschluchten zerrissene Prenj-Pl. zahlreiche über 2000 m sich erhebende vegetationsarme Felszinnen.

Das Nevesinskopolje besäumen der langgezogene Felskamm des Veleż (1969 m), welcher gegen Mostar in kahlen Staffeln abstürzt, gegen Nordost aber mit herrlichen Buchen- und Fichtenwäldern geschmückt ist, und die zur Hälfte waldentblößte Crvanj-Planina (1921 m), auf deren Rücken die Route von Nevesinje nach Ulog eine Seehöhe von 1290 m erklimmen muss. Noch waldärmer ist die zwischen Nevesinje und Gacko liegende Bjelašica- (1867 m) und Baba-Planina (1737 m). In der die Krivošije beherrschenden Orjen-Planina (1895 m) und Bjela gora wechseln Rotbuchen- und Panzerföhrenwälder mit Alpenweiden und Steintriften.

Die **montenegrinischen Hochgebirge** sind mit Ausnahme des östlich des Taraflusses liegenden Komgebirges Karsthochgebirge, welche ausgedehnte wald- und wasserarme, verkarstete Hochplateaus mit aufgesetzten, stark erodierten Steilgipfeln darstellen.

Das bedeutendste Gebirge Montenegros, der zwischen den cañonartig eingegrabenen Schluchten der Flüsse Piva und Tara liegende, vielzinnig aufgetürmte Felscoloss des Durmitor (2528 m), zeigt auf seinem waldlosen Hochplateau wie die ihm angegliederte Sinjavina-Planina (Jablanov vrh 2203 m) unabsehbare karstige Heiden und äußerst spärliche Waldflecken. Südwestlich der oberen Tara (Komarnica und Tušina) sowie westlich des Moračaflusses zeigt das Centrum Montenegros eine große Anzahl von dem Hochlande aufgesetzten Gebirgsketten und Massiven, so den reichlicher mit Wald besetzten Vojnik (2000 m), die öden Gebirge Zebalac (2130 m) und Tali (2062 m) und die noch wenig erforschten Gebirgsketten Maganik (2142 m), Kamenik (1786 m), Prekornica (1923 m). Holzarme, oft meilenweit im Umkreise des Baumwuchses ganz entbehrende, daher im Sommer rasch versengte Grasebenen, sowie das Nikšickopolje befinden sich zwischen dem Vojnik und der Prekornica. Auch im westlichen Montenegro erheben sich neben dem Orjen einige Spitzen aus dem einförmigen, meist hochwaldlosen Gebiete, so die Dobrelica (1864 m), Ledenica (1913 m), der

Njegoš (1698 m), während aus dem Küstengebirge genannt zu werden verdienen: der Lovčen ober Cattaro (1759 m), ferner die zum Teil schon Eichen- und Karstwald tragenden Gebirge Sutorman, welches die Straße von Antivari nach Vir in einer Passhöhe von 836 m überschreitet, sowie die Rumija- (1593 m) und Lisin-Pl. (1380 m), welche sich gegen die Bojana zu verflachen. Zwischen der Morača und der Cijevna liegt noch das Zijovo- (2138 m), Kostica- (2100 m) und Hum Orahovski-Gebirge (1833 m), von dem sich eine Gebirgskette Moračko gradiste (Sto 2358 m) zwischen den Thalschluchten der Morača und oberen Tara gegen Norden zu einschiebt.

In Albanien besteht in der Kalkzone dieselbe Abstufung wie in Dalmatien; auch hier umfasst das Kalkgestein, welches bis zum oberen Laufe des schwarzen Drin die Bodenunterlage bildet, eine litorale, der mediterranen Flora angehörige Zone, die bis zu 1000 und 1200 m ansteigt, ein mit zumeist sommergrünen Gehölzen bedecktes Bergland sowie eine Hochgebirgszone.

Nördlich des Drin erhebt sich steil der gewaltige, zinnenreiche Felsrücken der Prokletiakette (der alte Bertiscus), deren schmaler, zwischen Scutari und Ipek ausgedehnter Kamm bis zur Höhe von 2296 m emporsteigt. Nach dem Durchbruche bei Ipek setzt der Zljeb (2183 m) und die Mokra-Pl. dieses Gebirge in der Richtung nach Nordost gegen Altserbien fort. Die Kalkvoralpen am linken Ufer des Drin und Crni-Drin, welche namentlich das Mirditengebiet bilden, nehmen erst im Westen des Ochridasees Hochgebirgscharakter an, indem die Jablanica (2282 m) und das Kammagebirge (1961 m), in welchem die Quellen des Skumbi liegen, die Baumgrenze überhöhen. Zwischen dem Devol- und Osumflusse erhebt sich weiter das gewaltige Tomorgebirge (2413 m) mit seinen mächtigen Voralpen. Das Signagebirge bei Berat (1197 m) und der Trebešinj (1713 m) ragen zwischen dem Osum- und Vjošaflusse empor. Südlich des Vjošaflusses erheben sich, in gewaltigem Bogen das Susicathal umgürtend, die Gebirge: Lungara (1828 m), Čika oder Khimasa (2027 m), Skivovik, Grivas (2000 m), Kudesi (1910 m) bis zur Schneeregion. Vom Grivasgebirge zweigt die Kette des Scopot-, Bač- und Camantagebirges gegen Südosten ab, während sich zwischen dem Drynopolis- und Vojussaflusse das Nimerčkagebirge mit zahlreichen Gipfeln bis zu 1950 m erhebt.

Alle diese aus Kalkgestein aufgebauten Gebirge zeigen den Charakter der Karsthochgebirge, welche Eigenschaft sich in den Gebirgen von Epirus wiederholt. Sie erheben sich gewissermaßen als Inseln aus dem mit mediterranen Sträuchern besetzten Tief- und Hügellande und kleiden ihre Flanken mit Eichen, Duinerweißbuche und anderen Karstwaldgehölzen. Nadelhölzer, wie Fichten, Tannen (Abies Apollinis) und Wachholder (Juniperus foetidissima), Cupuliferen, wie Rotbuchen, Hopfenbuchen, Edelkastanien, ferner Quercus Ilex, und an manchen Stellen (Čika, Pindos) auch die Rosskastanie (Aesculus Hippocastanum) finden sich erst in den Wäldern der höheren Regionen. Krummholz (Pinus Mughus) dringt auf dem Tomorgebirge bis unter die höchsten Gipfel vor; von anderen Hochgebirgssträuchern machen sich einige Rosen, Buchsbaum, Aria nivea v. graeca, Daphne oleoides, Ephedra campylopoda bemerkbar.

In Serbien zeigt das Kalkland eine relativ geringe Ausdehnung. Im westlichen Serbien treten nur am Jadarflusse im Süden der Cer-Planina, sowie südlich von Banja Bašta in der Ivica- und Murtenica-Pl. Triaskalke auf, während in Ostserbien zwischen dem Timok- und Moravaflusse neben paläozoischen Gesteinen Kreidekalke hervorragend an der Zusammensetzung dieses Voralpengebietes bethätigt sind. Auch das Bergland zu beiden Seiten der Nišava von Niš bis über Pirot hinaus setzt sich aus Kreidekalken zusammen.

Zwischen Niš und Pirot zeigt sich auch die zackige Suva-Planina (1996 m) aus Kreide- und Jurakalken zusammengesetzt und zeigt alle charakteristischen Eigenheiten der Kalkhochgebirge.

Gebiete mit anderer geognostischer Unterlage.

Die Kalkzone mit ihrem mehr oder minder ausgesprochenen Karstcharakter endet in unserem Gebiete beiläufig in einer Linie, welche durch die Orte Karlstadt, Novi, Sanskimost, Banjaluka, Vranduk, Vlasenica gelegt werden kann. Diese Linie trennt zwar im Allgemeinen das nördlich gelegene tertiäre Hügel- und Bergland von den Kalkgebirgen ab, doch schieben sich paläozoische Schiefer dazwischen ein. Ein solches Gebiet liegt zwischen Novi, Krupa, Sanskimost, Pirkanica, Prijedor. Es ist ein waldiges, von zahlreichen Wasseradern durchzogenes, erzreiches Bergland, das westlich der Sana in der Majdanska-Planina 619 m, östlich dieses Flusses in der Beheremaginica-Pl. 590 m Seehöhe erreicht. Auch die Ljubina (604 m) westlich von Novi und die Petrova gora (507 m) in Kroatien zeigen in allem und jedem die gleichen Verhältnisse. Nebstbei sind auch innerhalb der Kalkzone Gebiete von anderer geognostischer Beschaffenheit eingeschaltet. Da sind vor allem die paläozoischen Schiefer zu nennen, welche das mittelbosnische Gebirgsmassiv, das Bergland um Srebrenica, das Thalgehänge von Gorazda bis Foča und endlich das Komgebiet und fast ganz Südserbien bilden. Auch tertiäre Gesteine bilden in den Karstmulden fruchtbare Böden. Die bedeutendste Tertiärmulde ist jenes von der Bosna durchströmte buschreiche Gebiet, welches, von Sarajevo bis Zenica und Travnik reichend, trotz seiner Lage inmitten der Voralpenzone des voralpinen Pflanzenwuchses völlig entbehrt.

Die größte Erhebung zeigen die von Ključ bis zum Ivansattel reichenden Urgesteine (Schiefer und krystallinische Kalke) in der mächtigen Vranica-Planina. Dieses mittelbosnische Massiv zeigt abgerundete, durch seichte Sättel verbundene Gipfel (Bjela gromila 2071 m, Krstac 2070 m, Ločike 2107 m, Tikva 1979 m, Luka 1950 m, Matorac 1939 m, Vitruša 1911 m, Zečeva glava 1766 m) die dicht mit Alpenmatten bedeckt sind. Legföhren mit Alpenrosen (Rhododendron hirsutum), Grünerlengebüsche, namentlich aber weite Flächen bedeckende Heidelbeergestrüppe wechseln mit den grünenden Alpentriften. Hier und da brechen größere Felstrümmer, teils aus Schiefer, teils aus Kalkstein gebildet, hervor. In zahlreichen Voralpen und sanften wald- und wasserreichen Abfällen: Pogorelica, Bitovanj (1700 m), Stit (1780 m), Komar (1510 m) breitet sich dieses erzreiche Gebirge zwischen den Flüssen Vrbas, Bosna und Lašva bis zum Ivan-

Passe im Centrum Bosniens aus; in seinem Zuge liegen noch westlich vom Vrbasflusse mehrere waldige Voralpen, so südlich des Plivasees bei Jajce die Gorica (1234 m), Grbavica (1428 m) und bei Varcar Vakuf die Lisina (1467 m).

Die Schiefer im Drinathale ziehen sich von Gorazda und Foča in den Thalhängen bis in die Tara- und Piva-Schlucht, wobei einige der mit mehr zerstückelten Waldpartien besetzten Kuppen 1200 m Höhe erreichen.

In dem waldigen Berggebiete von Srebrenica, wo sich zahlreiche Kuppen von 900 bis zu 1100 m erheben, wiederholen sich dieselben Verhältnisse.

Das Komgebiet des östlichen Montenegro beherrscht hingegen ein Hochgebirge, in welchem alle Quellen des Tara- und Limflusses zu Tage treten. Als Knotenpunkt dieses kuppenreichen Gebirgslandes, das zum Teil noch ausgedehntere Hochwälder trägt, erhebt sich der zweigipfelige Kom [Kučki- (2488 m), Vasojevički-Kom (2460 m)], ein aus zerrissenen Triaskalken steil aufgebauter Felskamm, der dem mit grünenden Alpenmatten und Wiesen besetzten Schiefermassiv aufgesetzt ist. Zahlreiche Kuppen, welche die Höhe von 2100 m überragen, umgeben das zweithöchste Gebirge Montenegros und tragen zum Teil Föhrenwälder, gebildet aus Pinus Peuce. Im Süden bilden die Crna-Pl. (1783 m) und Maglić-Pl. (2143 m) eine Verbindung mit der öden Zijovo-Pl., im Norden die Lisa (1875 m) eine solche zu den Kuppen des Ključ (1929 m) und der Bjelastica (2117 m).

In Serbien beginnen die Gesteine der Phyllitformation an der Drina und bilden mit Serpentinen das Gestein der Ländereien südlich der westlichen Morava und südlich von Niš.

Es ist ein wasser- und kuppenreiches Berg- und Voralpenland, welches hin und wieder noch prächtige Laubwälder trägt. Die höchsten Erhebungen sind der Medvednjik (1272 m), die Grenzgebirge gegen den Sandžak Novipazar: Javor (1507 m), Golja (1931 m), Kopaonik (2106 m), dann das von letzterem gegen Niš ziehende Jastrebacgebirge (1565 m).

Granitische Gesteine finden sich in dieser Phyllitzone eingesprengt vor. Größere Bedeutung erlangen jedoch Serpentine und Trachyte. An drei Stellen ist deren Auftreten in Serbien besonders beachtenswert, nämlich an der Maljen-Planina, zwischen Bajna Bašta an der Drina und dem Uvacflusse sowie entlang dem Durchbruche des Ibar durch das südserbische Gebirge.

Südöstlich von Leskovac gegen Pristina und Üsküb herrschen Glimmerschiefer und Gneiße vor, wie z. B. auf der Lisica (1261 m), Poljanica (1263 m), die auch in anderen Teilen Serbiens, wie südlich von Jagodina, dann entlang dem rechten Thalhange der Morava von Aleksinac bis Paračin auftreten, endlich mit Trachyten, granitischen Gesteinen und Kreidekalken das waldreiche, zum transsylvanischen Gebirgssystem gehörige Bergland zwischen der Morava und dem Timok bilden, in welchem die Gebirge: Rtanj (1565 m), Malinik (1142 m), Lisac (1321 m), Stolovi (1174 m) und Deli Jovan (1148 m) die höchsten Erhebungen darstellen.

Der westlichste Teil der mächtigen Balkankette, die Stara-Planina, welche im Midžur eine Seehöhe von 2186 m erreicht, bildet die Grenze zwischen

Ostserbien und Bulgarien. Nur die Straße von Sv. Nikola mit einer Passhöhe von 1444 m überwindet dieses gipfelreiche Gebirge, das vornehmlich aus krystallinischen Schiefern gebildet wird, welche hin und wieder von roten Sandsteinen unterbrochen werden. Aber auch Kalkgesteine der Trias- und Juraformation nehmen an dem geognostischen Aufbau dieses mannigfaltig geformten Gebirges Anteil, an dessen Flanken Rotbuchen, Fichten und Tannen waldbildend sich zusammenfinden. Gestrüppe aus Heidelbeeren und der heidekrautähnlichen Bruckenthalia im Vereine mit Alpenmatten bilden vornehmlich die Pflanzendecke der Hochalpenregion dieses Gebirges.

Auch dem Rhodope-Gebirgssystem gehört ein Teil der serbischen Gebirge an und zwar die Grenzgebirge des Vranjaer Kreises, welche sich am rechten Ufer der südlichen Morava zwischen Pirot und Egri Palanka in Macedonien auftürmen. Dazu gehören die Besna Kobila (1960 m) und die Strešer-Pl. (1904 m), auf der ein 1200 m hoch gelegenes Torfmoor »Vlasina« sich vorfindet. Auch diese Gebirge zeigen sich aus Urgneiß und paläozoischen Schiefern aufgebaut.

Politisch zu Macedonien, ethnographisch jedoch zu Albanien rechnet man auch das höchste Gebirge der Balkanhalbinsel, den Šar-dagh (Skardus), jene gewaltige, zum größten Teile noch unbekannte Gebirgskette, die sich, von Ochrida aus gegen Nordosten, d. h. gegen das Defilé von Kačanik erstreckt. Nur der zwischen Prizren und Üsküb befindliche Teil mit der Kobilica und dem Ljubitrn[1] (2740 m) ist näher bekannt; andere Gipfel wie Koritnik (2310 m), Gjaliče (2471 m), Babašnica und namentlich der aller Wahrscheinlichkeit nach höchste Punkt des Gebirges, der Korab, wurden noch von keinem Forscher betreten. Die Gehänge dieses großartigen Gebirges gegen das Tetovo polje, aus dem der Vardar entströmt, gehören paläozoischen Schiefern an, die Felsgipfel werden jedoch wie der Ljubitrn aus krystallinischem Kalk, zum Teil aus Schiefern gebildet.

Nördlich der Kalkzone breitet sich, von Karlstadt in Kroatien angefangen, durch den Banaldistrikt, das nördliche Bosnien und Serbien bis ins Moravathal tertiäres Gestein aus, das an zahlreichen Stellen von Serpentinmassen durchbrochen wird. Alle der Save und Donau zuströmenden Flüsse haben sich in den Flyschgesteinen fruchtbare Thäler geschaffen, zu denen von den flachgipfeligen Bergen und Hügeln zahlreiche Seitenthäler hinabziehen. Die höheren Berge tragen zum Teil noch ansehnliche aus Buchen und Eichen gemengte Hochwälder, seltener reine Eichenbestände; im Hügellande ist der Hochwald von zum Teil kümmerlichem Buschwald fast völlig verdrängt worden. Alle Niederungen, namentlich aber die fruchtbaren Saveniederungen sind bereits zu Culturen verwendet. Weinbau zeigt sich in Kroatien östlich des Glivaflusses und wieder in Serbien, während derselbe in Bosnien während der Osmanenherrschaft verfiel.

Die wichtigsten Erhebungen in diesem tertiären Gebiete sind:

In Kroatien, zwischen dem Glina- und Unaflusse das Zrinj-Gebirge (615 m); in Bosnien, zwischen dem Una- und dem Vrbasflusse: die zum Teil auch Föhren-

---

1) Über Aussprache und Höhe dieses Gipfels vergleiche WETTSTEIN (7, S. 1 Anm.).

wälder tragende Bergkette der Kozara-Pl. (978 m); zwischen dem Vrbas- und Bosnaflusse: die Uzlomac- und Borja-Pl. (1077 m), die Vučja (1400 m) mit mehreren 1200 m erreichenden Serpentingipfeln in der Umgegend von Žepče. Gegen Norden werden diese waldreichen Gebirge in der Čavka- (547 m), Krnin- (824 m), Ljubić-Pl. (598 m) allmählich niedriger. Nur die Motaica-Pl., welche halb aus paläozoischen Schiefern, halb aus Urgesteinen aufgebaut ist, ragt knapp am rechten Saveufer noch bis zu 652 m empor.

In Ostbosnien erheben sich aus dem Berglande zu bedeutenderer Höhe: Javornik (1060 m), Konju- (1328 m) und Djedinska-Pl. (1157 m) bei Kladanj, Ozren-Pl. (917 m) und nördlich des Spreča- und Jalaflusses die Majevica-Pl. (916 m).

In Serbien ist das hügelige Tertiärgebiet nördlich der westlichen und westlich der unteren Morava ebenfalls von paläozoischen Schiefern (Rudnik-Pl. 1104 m), Trachyten und Serpentinen durchbrochen. Tertiäre Bildungen finden sich ferner auch in den Thalebenen von Sienica und des Kosovo polje.

Alluvium und diluviale Ablagerungen zeigen sich längs der Save- und Donauniederung, an den Thalsohlen der ihnen zuströmenden Flüsse Vrbas, Bosna, Drina, Morava, in allen Poljén der Kalkzone, insbesondere aber im Becken des Skutarisees und im unteren Laufe aller albanesischen Küstenflüsse.

Zweites Kapitel.

Klimatologische Übersicht.

Unser Gebiet zeigt in klimatologischer Hinsicht alle Abstufungen von einem Hochgebirgsklima bis zu subtropischen Verhältnissen, indem es sich von den warmen Gestaden der Adria bis zu den eisigen Höhen gewaltiger Hochgebirge erhebt. Die Eilande der Adria, sowie die Festlandsküste genießen den Segen subtropischer Temperaturverhältnisse, denn die mittlere Jahrestemperatur im Quarnero erreicht 14° C. und steigt südwärts mit der Überschreitung des 40° nördl. Br. bis zu 17° C. Diese günstigen Temperaturverhältnisse kommen der Vegetation nur teilweise im Winter zu Gute, da sich in den Sommermonaten große Hitze mit Trockenheit paart. In den Sommermonaten, welche oft vollkommen regenlos verlaufen, muss auf diese Weise die Vegetation verdorren und nur wenige xerophytische Stauden und hartlaubige (immergrüne) Gehölze vermögen die trockene Periode des Hochsommers zu überdauern. Im Spätherbst vom Oktober bis Dezember hingegen bringt der Südwind (Scirocco) gewaltige Regengüsse, welche jedoch im klüftigen Kalkgestein rasch versiegen, das Erdreich abschwemmen, Überschwemmungen im Tieflande und in den Kesselthälern herbeiführen, somit der Vegetation mehr schaden als nützen.

Fröste und Schneefälle sind jedoch in den Wintermonaten seltene Erscheinungen.

Die Niederschläge selbst übersteigen auf den Adria-Inseln im Jahresmittel selten die Höhe von 90 cm, während sie auf der den Hochgebirgen genäherten Festlandsküste in einer Höhe über 100 cm und selbst bis 187 cm, in einzelnen Jahren auch über 200 cm gemessen werden.

In dieser klimatisch scharf begrenzten Küstenzone ist auch eine ebenso scharf ausgeprägte Vegetation vorhanden, die mediterrane Flora mit ihren immergrünen Hartlaubbuschwerken, Strandföhren und xerophytischen Stauden. Nicht minder sind die südlichen Culturgewächse, wie Öl-, Feigen-, Caroben-, Granatäpfelbäume, Reben u. a. für diese Region besonders bezeichnend.

Die unterste klimatische Region geht zumeist allmählich in eine obere Stufe, in die bereits erwähnte Karstwaldzone über, welche, landschaftlich nicht wesentlich anders gestaltet, doch eine ganz andere Vegetation trägt.

In dieser Zone, welche das Küstenland in der Nähe der Gebirge nur schmal besäumt, erst im Hügellande breiter ausgreift und nur an der Narenta und im Seebecken von Skutari tief ins Land schneidet, fällt die mittlere Jahrestemperatur allmählich bis zu 8° C. Der Sommer ist in tieferer Lage noch ebenso heiß und die Niederschläge desselben sind ebenso kärglich wie an der Küste. Der zerrissene Karstboden zeigt daher in seiner Vegetation dasselbe Gepräge, wie an der Küste, und Erscheinungen, die durch den sommerlichen Wassermangel, durch die fehlende Thaubildung zur Genüge ihre Erklärung finden. Erst mit zunehmender Seehöhe werden diese der Vegetation ungünstigen Verhältnisse gemildert.

Die Wintermonate erfahren in der Karstwaldzone bereits eine starke Abkühlung. Die Monate Dezember und Jänner, z. T. auch der Februar, reichen mit ihrem Temperaturmittel bereits unter den Eispunkt und das Temperaturmittel des Winters liegt 5—7° tiefer als an der Küste. Die Niederschläge, welche im Jahresmittel 140—190 cm Höhe erreichen, schwellen im October bis Jänner zu einem Maximum an; das Minimum zeigen sie meist im August, aber auch im Jänner oder in den ersten Monaten des Jahres.

Gerade so wie das Küstenland, hat diese Region in der kühleren Jahreszeit durch die furchtbare Gewalt der von den Gebirgen thalwärts stürzenden Windstöße der kalten Bora zu leiden, während der Scirocco an den Abhängen der Küstengebirge seine Wolkenballen staut und daselbst seine gewaltigen, zur Zeit der Vegetation eher schädlichen Regenmassen ausschüttet.

Alle Küstengebirge stehen unter dem Einflusse der klimatologischen Verhältnisse des adriatischen Meeres und zeigen dies auch in manchen Vegetationserscheinungen. Auffallend ist an den dem Meere zugewandten Flanken desselben namentlich die stärkere Erwärmung, größere Trockenheit und die verringerte Andauer der winterlichen Schneedecke.

Jenseits der Küstengebirge treffen wir bereits wesentlich andere klimatologische Verhältnisse. Im Berg- und Hügellande bewegen sich die Jahrestemperaturen zwischen 10 und 8° C. Der Sommer ist heiß, nicht mehr niederschlagsarm, doch starken Temperaturwechseln ausgesetzt. Der Juli erreicht 8 bis 20° C. in seinem Temperaturmittel. Die Winterkälte ist anhaltend und sinkt

öfters auf — 20° C. Selbst absolute Minima mit — 30° C. hat man beobachtet.

Im kroatischen Hochlande fällt das Maximum der Niederschläge im Oktober mit 13% der Gesamtsumme; die Monate März und November besitzen noch je 11%, während der Juli nur 4% der Gesamtsumme der Atmosphärilien aufweist. Letztere selbst ist gegenüber jener des Küstenstriches um 30—40 cm erhöht. Der kalte Winter führt ausgiebige Schneefälle, die bis in den Mai hinein andauern. Gegen Ungarn zu fällt das Maximum der Niederschläge in den Monat Juni. Die Wintermonate Jänner und Februar zeigen die geringsten Mengen hiervon.

Im bosnischen Berglande, das der Eichenzone zufällt, hält sich die mittlere Jahrestemperatur zwischen 10·7 und 8° C. Im nördlichen Bosnien ist sie durchweg höher, im oberen Bosna- und Drinathale niedriger. Die wärmsten Sommermonate erreichen Temperaturmittel von 19—21·7° C. Nur im Jänner und Februar sinken letztere unter den Gefrierpunkt. Absolute Kältemaxima unter — 20° sind häufig. Die Niederschläge verteilen sich ziemlich ungleichmäßig auf das Jahr; die geringsten zeigen sich meist in den Monaten Februar, April, November; die Maxima hingegen treffen in den Sommermonaten, aber auch im October und November ein. Ihre Höhe beträgt 70—140 cm, sinkt aber unter 80 cm nur im oberen Drinathale.

Im Voralpenlande herrschen bereits kühlere Temperaturen. Die Jahrestemperatur sinkt ob der Zunahme der Seehöhe bis zu 3° C. Der Winter ist kalt und sehr schneereich. 5—6 Monate deckt eine winterliche Schneedecke die Gefilde. Schnee fällt noch im Monat Mai und Reif ist auch noch im Juni nichts Außergewöhnliches. Der Sommer ist relativ warm und niederschlagsreich, so dass die Vegetation niemals Wassermangel leidet. Die Niederschlagsmengen des Jahres bewegen sich zwischen 100 und 150 cm, sind aber an einigen Orten oft kolossale. In Hermsberg auf der Südseite des Krainer Schneebergs wurden 317 cm und in Crkvice in der Krivošije sogar 430 cm im Jahre constatiert. Das Maximum der Niederschiäge fällt im October bis December, aber auch im Juni, das Minimum meistens in den Monaten Februar, April, August und November.

Im Hochgebirge zeigt sich eine weitere Temperaturabnahme des Jahres bis auf etwa —1° C. Beim Beginn der hochalpinen Strauchformationen dürfte sich die mittlere Jahrestemperatur auf 3·4—3·8° C. stellen; an der Baumgrenze herrscht wahrscheinlich eine solche von 2·7—2°, während die Juli-Isotherme 9·6—9·4° C. betragen dürfte.

Die Schneefälle beginnen im Hochgebirge bereits Ende September. 6 bis 7 Monate (November bis April) dauert die winterliche Schneedecke und macht oft noch im Juni jeden Verkehr unmöglich. Auf der Bjelašnica (2067 m) wurde ein Niederschlagsquantum von 152—229 cm beobachtet, das Maximum fiel als Schnee im Jänner und December. Wetterstürze, furchtbare Gewitter und Hagelschläge, auch Schneestürme sind im Sommer nur zu häufig. Erst Ende Juni kann man die Alpenweiden beziehen, die im September verlassen werden.

Zweiter Teil.

Die Vegetation und Pflanzenformationen der illyrischen Länder.

Erster Abschnitt.

Die Vegetation der adriatischen Küstenländer.

Erstes Kapitel.

Die Verbreitung der auffälligsten Gewächse der mediterranen Vegetation und die Begrenzung der letzteren.

1. Verbreitung der Hartlaub- (immergrünen) Holzgewächse.

Seit langem wurde festgehalten, dass die dalmatinische Küste von einer Vegetation besiedelt werde, die dem Pflanzenwuchse anderer Mittelmeergegenden nicht nur der äußeren Tracht nach, sondern auch in ihrer Zusammensetzung gleiche. Diese Ansicht erhielt festeren Boden, als CAMBESSEDES sich im Jahre 1827 dahin aussprach, dass an allen Küsten des Mittelmeeres eine große Übereinstimmung der Vegetation vorherrsche[1]. Obwohl auch VISIANI (4, I, S. 14) im Jahre 1842 hervorgehoben hatte, dass die meisten Gewächse Dalmatiens mit neapolitanischen und sizilianischen übereinstimmen, hat doch schon MEYEN am schärfsten und treffendsten diese ins Auge fallende Übereinstimmung der Küstenflora der österreichischen Adrialänder hervorgehoben[2]) und den Charakter der mediterranen Flora zugleich derartig genau erfasst, als hätte er dieselbe an der dalmatinischen Küste selbst studiert. Unleugbar war diese jetzt feststehende Thatsache in unserem Gebiete nur gewonnen worden aus der Betrachtung der für die gesamte Mittelmeerflora typischen immergrünen oder Hartlaub-Gehölze, welche sich in den charakteristischen Macchien vereinigen und auch unserem Gebiete als eine physiognomisch ins Auge springende Formation zukommen. Bei allen anderen Formationen unseres Gebietes, insbesondere bei

---

1) CAMBESSEDES, Enum. pl. Balear. (1827), S. 1.
2) MEYEN, Grundriss der Pflanzengeogr. (1836), S. 226 f.

dem zerstückelten Pflanzenwuchse der steinigen und öden Stellen wäre die Zuteilung zur mediterranen Flora ungleich schwieriger vorzunehmen gewesen.

Weil aber die immergrünen Holzgewächse an vielen Orten der östlichen Adria-Küsten eine so bezeichnende Eigentümlichkeit darstellen, reifte die irrtümliche Ansicht heran, dass die österreichischen Adria-Inseln samt einem mehr oder minder breit angenommenen Küstenstriche völlig der mediterranen Flora angehören.

Die über dieses Gebiet vorhandenen pflanzengeographischen Karten, denen ein größerer Maßstab zu Grunde liegt, wie jene VON KERNER's[1]) und DRUDE's[2]), haben, von dieser Ansicht geleitet, die Ausbreitung der mediterranen Flora in unserem Gebiete zum Teil nicht entsprechend gewürdigt, zum Teil weit überschätzt.

In der pflanzengeographischen Karte von A. VON KERNER ist das Gebiet der mediterranen Flora im allgemeinen noch der Natur am meisten angemessen mit roter Farbe eingetragen. Dass aber an der Nordspitze von Cherso, in der größeren Hälfte von Veglia, auf den höheren Bergen Dalmatiens die mediterranen Gewächse außerordentlich zurücktreten, hingegen aber im Narentathale bis über Mostar hinaus ins Festland eindringen und dass die Mittelmeerflora vom Scutarisee aus tief nach Montenegro einschneidet — alles Thatsachen, die schon lange vor Ausgabe dieser Karte bekannt gemacht waren —, gelangte nicht zum Ausdrucke. Hingegen wird auf derselben ersichtlich, dass die mediterrane Flora im allgemeinen nur einen schmalen, wenn auch noch viel zu breit eingezeichneten Saum des litoralen Festlandes bedeckt.

In DRUDE's Karte wurde hingegen der mediterranen Flora wieder eine so weite Ausdehnung gegeben, die noch weniger der Natur entspricht. Dieser Fehler dürfte vielleicht aus den Angaben GRISEBACH's abzuleiten sein[3]), welcher darauf hinwies, dass die immergrüne Region die Ostküste des Adriatischen Meeres von Triest bis Dalmatien und weiter südwärts fast ununterbrochen bekleidet. GRISEBACH hat aber betont, dass dieselbe innerhalb des Meerbusens von Fiume Unterbrechungen erleidet, auf die zuerst LORENZ (3, S. 78) im Jahre 1863 aufmerksam machte.

a. An der Küste.

Soviel ist sicher, dass ein zusammenhängender Gürtel immergrüner Macchien vom Quarnero südwärts nicht besteht. An der Ostküste des istrischen Festlandes, in den Nordhälften der beiden Quarnero-Inseln Cherso und Veglia, an den zum Canale della Morlacca abfallenden Gehängen der Inseln und der kroatischen Küste treten nicht nur die immergrünen Gehölze, sondern überhaupt

1) A. VON KERNER, Florenkarte von Österreich-Ungarn im physik.-stat. Atlas von Österr.-Ungarn, Nr. 14. Auch sep. ausgegeben und erläutert von R. VON WETTSTEIN.

2) DRUDE, Atlas der Pflanzenverbreitung, in BERGHAUS, Physik. Atlas, Nr. 47 (1887). Maßstab 1 : 15000000.

3) GRISEBACH, Veget. der Erde, S. 257.

auch die Kräuter und Stauden der mediterranen Flora entschieden und oft fast vollständig zurück.

LORENZ (3, S. 78) hat mitgeteilt und kartographisch dargestellt, dass eine Linie, welche von Mošcenice an der Ostküste des istrischen Festlandes auslaufend nach Cherso führt, dort die Bucht von Vallone und Cherso umgreift und sodann in ihrer Fortsetzung, den südwestlichen Teil von Veglia abschneidend, bis unterhalb Zengg und etwas weiter südwärts führt, ein nördlich des 45. Grades n. B. liegendes Gebiet als Südgrenze abschneidet, innerhalb dessen die immergrünen Sträucher und Bäume nur sehr sporadisch und größtenteils nur cultiviert vorkommen, so dass sie nie zum landschaftlichen Charakter der Gegend wesentlich beitragen. Laubabwerfende Hölzer des Karstwaldes herrschen daselbst vor. Mannaesche (Fraxinus Ornus), Eichen (Quercus Cerris, Qu. Robur und nach BORBÁS[1]) auch Qu. lanuginosa [f. Qu. crispa Stev.] und Qu. Tommasinii), Prunus Mahaleb, P. spinosa, Acer monspessulanum, Ostrya carpinifolia, Carpinus duinensis (nach BORBÁS)[1]), Crataegus monogyna, aber auch Juniperus Oxycedrus bilden im uncultivierten Lande Gebüsche und Wäldchen, und die niedrige Pflanzendecke beherbergt fast gar keine oder nur äußerst spärliche Vertreter der so auffälligen südistrischen und dalmatinischen Arten der Mittelmeerflora.

Ölbäume, Granatäpfelbäume (Punica Granatum), immergrüner Schlingbaum (Viburnum Tinus) gedeihen gewissermaßen nur unter dem Schutze des Menschen. Lorbeer (Laurus nobilis) bildet nur hier und da inselförmig kleine Haine, wie bei Fiume und an einigen Stellen der Küste von Volosca bis Lovrana. Es kann dieses Gebiet demnach nicht ohne Vorbehalt zur Mediterranflora geschlagen werden, was aus Nachfolgendem noch einleuchtender wird; ja wir müssen dasselbe sogar nach Süden noch weiter ausdehnen.

Schon an der Meeresküste von Ostistrien südlich von Abbazia bis gegen Fianona zu ist die Erscheinung zu beobachten, dass die horstweise entwickelten Lorbeerhaine zurückweichen, um Eichen und sommergrünem Buschwerk den Platz zu räumen[2]). Die immergrünen Gehölze fehlen vollends oder kommen sehr zerstreut und selten vor, ohne in der Vegetation aufzufallen. Am Strande herrscht, insoweit derselbe nicht der Cultur unterworfen ist, eine Vegetation vor, die auch noch einige hundert Meter über demselben anzutreffen ist. Steinlinden (Phillyrea latifolia), Steineichen (Quercus Ilex) kommen äußerst selten vor; auf Pistacia Terebinthus stößt man häufiger, andere immergrüne Gehölze fehlen; Ölbaumgebüsch und bei Abbazia auch Viburnum Tinus, vielfach wohl auch eingesprengtes Lorbeergestrüpp sind der Cultur entflohen.

Auf der Insel Veglia bieten eigentlich nur die Ländereien an der Bucht von Cassione, bei Bescha vecchia und um das Bescathal einigen zerstreut vorkommenden immergrünen Gehölzen, so höherem Lorbeerbuschwerke, dann Quercus Ilex, Erica arborea, Arbutus Unedo, Juniperus phoenicea, Phillyrea

1) BORBÁS (32). (Die Unterbrechung der Zone der immergrünen Pflanzen in dem Fiumaner Meerbusen.) Deutsches Referat in Österr. bot. Zeitschr., 1883, S. 304).

2) BECK (13, S. 95).

latifolia Wohnstätten. Die gern als Charakterpflanze der Mittelmeerflora aufgegriffene Myrte (Myrtus italica) wird nur von CUBICH für Veglia angegeben, deren Vorkommen aber, wie es scheint, nicht wieder bestätigt[1]). Andere weiter verbreitete immergrüne Gehölze fehlen auf Veglia gänzlich, wie z. B. Pistacia Lentiscus, Viburnum Tinus, Rhamnus Alaternus, Cistus creticus und C. monspeliensis. Nach TOMMASINI, dem besten Kenner von Veglia, fehlt dieser Insel überhaupt die von ihm vorher[2]) trefflich charakterisierte immergrüne Region[3]), da die unterste Region vom Meere bis etwa zu einer Höhe von 316 m der Mannaesche zufällt, welche sich sonst überall über der immergrünen Flora vorfindet, und über der Mannaeschenregion sodann Eichen bis zu 568 m vorherrschen.

Auch auf Cherso erreicht die Myrte (Myrtus italica) nordwärts nur die Bucht von Smergo, während sie an der Westküste von Istrien entlang bis Duino (Aurisina) im Meerbusen von Triest, also viel weiter nach Norden vorrückt.

Noch auffälliger wird der Mangel der mediterranen immergrünen Gewächse an der kroatischen Festlandsküste. Die steilen, fast unmittelbar ins Meer fallenden Abfälle des Velebitzuges zeigen viel zu ungünstige klimatische Verhältnisse, als dass es daselbst der Mittelmeerflora möglich wäre, festeren Fuß zu fassen. Die auf den rauhen, schneereichen Hochplateaus Kroatiens erkälteten Luftschichten stürzen daselbst in Form der fürchterlichen, das Terrain rasierenden Windstöße als Bora in den Wintermonaten herab und machen an vielen Stellen selbst dem härtesten Buschwerk die Existenz unmöglich. Was dem Anpralle des Windes nicht unterliegt, geht zumeist durch Kälte zu Grunde, so dass mit Ausnahme weniger geschützter Stellen den wärmebedürftigeren Vertretern der Mittelmeerflora der Boden völlig entzogen ist.

Nach BORBÁS[4]) reicht diese durch das Fehlen der immergrünen Strauchregion ebenso wie durch die Entwicklung furchtbar öder Steintriften gekennzeichnete Zone von Stinica bei Jablanica bis nach Obrovac in Dalmatien. Meines Erachtens könnte jedoch die kroatische Küstenstrecke südlich von Novi bis gegen Carlopago ohne Zweifel ganz aus der Mittelmeerflora ausgeschlossen werden. Bei Zengg sah ich von immergrünen Gesträuchen nur Juniperus Oxycedrus samt seiner Mistel (Arceuthobium oxycedri); die Ölbaumcultur fehlt dort. Lorbeer und Feigen verkümmern, ja selbst der Mandelbaum gedeiht nach SCHLOSSER nur in geschützter Lage.

Von den später angeführten, zur Begrenzung der Mittelmeerflora benutzten Pflanzen sah ich bei Zengg nur:

Paliurus aculeatus (mediterran?)
Celtis australis
Clematis Viticella
Euphorbia epithymoides
Convolvulus tenuissimus
Salvia officinalis
Marrubium candidissimum
Cynoglossum pictum
Scrophularia canina
Cephalaria leucantha
Helichrysum italicum
Scolymus hispanicus
Artemisia camphorata

1) TOMMASINI (9, S. 14 und 38).
2) in Österr. bot. Wochenbl. (1851), S. 18.
3) TOMMASINI, l. c. S. 13.
4) BORBÁS (32). Referat l. c. S. 304.

aber alle zumeist als untergeordneten Bestandteil der dortigen Vegetation und in der Senjska draga schon bei 200 m ü. M. unter der Masse mitteleuropäischer Gewächse verschwindend.

Dass in diesem Küstenstriche die Mittelmeerflora auch früher stark zurückgedrängt war, geht aus der Thatsache hervor, dass vor nicht gar langer Zeit selbst Buchenwälder in der Nähe des Strandes bestanden. Auch heute reichen in keinem anderen Adrialande die Buchen vom Gebirge so tief herab (siehe später). Ich würde auch keinen Anstand nehmen, den Küstensaum von Carlopago aus der Mittelmeerflora auszuschalten, wenn mir daselbst nicht, neben den bei Zengg angetroffenen vorher genannten Mediterrangewächsen, die Masse von Inula candida in Begleitung von Cirsium Acarna, Euphorbia Myrsinites, E. Wulfeni, Marrubium candidissimum, Helichrysum italicum, Cephalaria leucantha, Convolvulus cantabricus u. a.[1]) aufgefallen wäre.

Wie es auf den den Borastößen ausgesetzten Teilen der Inseln des Canale della Morlacca mit der Mittelmeerflora steht, weiß ich nur von Pago. Eine Durchquerung der Insel gegenüber Carlopago ließ zwar in den schaurigen Felswüsten hier und da eine reichlichere Entwicklung zahlreicher mediterraner Gewächse (so in Menge: Inula candida, Salvia officinalis, Euphorbia spinosa, Marrubium candidissimum, Drypis spinosa) erkennen, der äußerst kümmerliche Strauchwuchs, auf weite Strecken ganz fehlend, bestand aber aus dem dem Festlande fehlenden Juniperus phoenicea; außerdem sah ich nur noch Paliurus aculeatus und selbst in der auf der Eocenformation rings um das Vallone di Pago liegenden Culturzone dieser Insel als Gehölz nur einige Ulmen (Ulmus campestris) und Tamarix africana.

Die immergrünen Sträucher spielen somit auf der nordöstlichen Hälfte von Pago ebenfalls eine ganz untergeordnete Rolle. Ebenso wenig gelingt es auf der östlichen Hälfte von Arbe, ferner auf den unbewohnten Inseln Goli und Pervicchio, Bäume oder Sträucher im Vorbeifahren aufzufinden. Die gelblichgrauen oder fast weißen Felsöden, welche sich so contrastreich von den blauen Fluten abheben, bergen im Sommer nicht einmal grüne Stellen, welche die Eintönigkeit dieser öden Felseilande unterbrechen würden.

Ganz anders verhalten sich die dalmatinische Küste, der derselben folgende Inselzug von Unie und Lussin angefangen, sowie die montenegrinische Küste. Immergrüne Macchien, insofern sie nicht durch Cultur verdrängt, durch Ausrodung vernichtet oder durch Felswände unterbrochen wurden, bekleiden sie fast durchgehends. Bald sind da charakteristische Mischbestände mit dem ganzen Reichtum aller immergrünen Bestandteile ausgebildet, bald erhebt sich das eine oder das andere Gehölz zu prädominanter Stellung. Niemals wird man die typischen Vertreter der Mittelmeerflora vermissen.

Die typisch ausgebildete Macchie beschränkt sich freilich auf die eigentliche Meeresküste und die derselben zunächst liegenden Terrainstufen. Mag

---

1 Eine unvollständige Aufzählung des Pflanzenwuchses, welcher auf den schroffen Felsen des Sladovac gegen Carlopago hin angetroffen wurde, gab SCHLOSSER (2, S. 270).

eine Steilküste oder flaches Hügelland aus dem Meere tauchen, stets erhebt sich die Macchie nirgends vertical höher als bis zur oberen Culturgrenze des Ölbaumes, d. i. etwa 500 m.

Angaben über höheren Anstieg[1]) beruhen auf approximativen Schätzungen und beziehen sich meist auf einige später namhaft gemachte mediterrane Gewächse, welche die Fähigkeit besitzen, Kältegrade zu ertragen, und daher auch bis über 1000 m hoch ansteigen.

Im Gebiete des istrianischen Quarnero überschreitet die Ölbaumcultur, welche meist bis zur oberen Grenze der immergrünen Gehölze sich erhebt, nach TOMMASINI (4, S. 18), nicht einmal die Seehöhe von 158 m und auch im liburnischen Karste reicht der Ölbaum nach LORENZ (2, S. 23 u. 43) entschieden nicht über diese Höhe hinaus. An letzterem Orte scheint derselbe wohl infolge ungünstigerer Witterungsverhältnisse vielfach keine Früchte zu bringen, weil man die Ölbaume darum oft gar nicht ansieht, was einen neuen Beweis für das rauhe Klima und das hierdurch bedingte Zurückdrängen der Mittelmeerflora an den Gebirgshängen der kroatischen Gebirge beibringt.

Auf der ganzen Küstenstrecke von Istrien bis an die Bojana deckt sich die Verbreitung der immergrünen Buschwerke der mediterranen Flora ganz mit jener des Ölbaumes, wobei beide im nördlichen Dalmatien zu geringer Höhe aufsteigen, südwärts aber höher liegende obere Grenzen erreichen[2]).

Etwas abweichend gestaltet sich das Verhalten der immergrünen Gehölze in der Bocche di Cattaro. An den Abhängen des Vorbeckens von Castelnuovo und Teodo sind die Macchien noch üppig entwickelt. Schöne Bestände von Erica arborea erreichen auf der Südseite des Vermac sogar noch Höhen von 500 m über dem Meeresspiegel; im südlichen Montenegro sollen ansehnliche Bestände dieses Baumes sogar noch bis 600 m Seehöhe vorkommen, wie HASSERT (3, S. 168) behauptet.

Innerhalb der Catene, also im inneren Becken an den Buchten von Risano und Cattaro, wo die Adria den Fuß des montenegrinischen Hochgebirges bespült, sind die Macchien verschwunden und den wenigen immergrünen Gesträuchen, welche sich vornehmlich noch auf den Gesteinen der Neogenformation vorfinden, scheinen die gegenüberliegenden öden, vom montenegrinischen Hochlande jäh abstürzenden, aus Kreidekalken aufgebauten Steilküsten von Cattaro bis gegen Risano noch viel weniger zuträglich zu sein. Nur bei Risano giebt es Oliven- und Feigen-Cultur.

Fast um 3 Breitengrade südlicher wiederholen sich also hier dieselben Verhältnisse, wie an den Abhängen des Karstes bei Triest und an der kroatischen Küste, dass nämlich nur vereinzelte für die Mittelmeerflora weniger charakteristische Laubhölzer knapp über dem Meeresstrande in der Masse mitteleuropäischer Vegetation und laubabwerfender Hölzer fast völlig verschwinden.

---

1) Die Angabe VISIANI's, dass sich die litorale Zone mit den ihr charakteristischen Sträuchern bis 974 m hoch erhebe, ist für die Festlandsküste viel zu hoch gegriffen.

2) Nach PETTER (10, I, S. 47) verschwinden Öl-, Feigen-, Mandel- und Granatäpfelbäume in einer Höhenlage von ca. 474—632 m ü. M.

Von Punto d'Ostro bis über Antivari hinaus begegnen uns an der adriatischen Küste insbesondere an der Bucht von Antivari (Bar) die immergrünen Sträucher im typischen Zusammenschlusse und auf dem von ihnen vorgezogenen Kalkboden. Südlich von Dulcigno hingegen nimmt die Küste eine ganz andere Physiognomie an. Die Flachküsten Albaniens, abwechselnd bedeckt mit Sanddünen, Lagunen, brackigen Morästen und den vielästigen sumpfreichen Mündungen der oft austretenden, in ihren Läufen unbeständigen Flüsse (Bojana, Drin, Matja, Išmi, Arzen, Skumbi, Semeni, Viossa) beherbergen in größter Eintönigkeit und weiter Ausdehnung die an die genannten Standorte gebundenen Kräuter- und Gesträuchformationen und schließen die immergrünen Sträucher von der Küste aus. Erst bei Durazzo und dann wieder in viel ausgesprochenerer Weise an den steil zum Meere abfallenden akrokeraunischen Gebirgen, an welchen sich die Küstenscenerie wieder völlig verändert, treten sie, gemengt mit südlichen Arten, von neuem auf und reichen, begünstigt durch das Klima, in bedeutendere Höhenlagen. In der Bucht von Vallona, von deren Vegetation uns BALDACCI (11 [1896]) ein getreues Bild entwarf, siedeln die aus der Venetianer Zeit herstammenden Olivenhaine bis zu 500 m Seehöhe und in Khimara nahe dem 40. Grad n. Br. bekunden Orangen- und Citronenhaine nur zu deutlich die Nähe Corfus.

b. Im Hinterlande.

Im Hinterlande, in welches sich nach unseren Karten das Gebiet der Mittelmeerflora noch weit hinein erstreckt, greift die geschlossene Formation der immergrünen Macchie nicht ein. Letztere ist gewissermaßen an das Meer gebunden, auf den Inseln immer kräftiger und üppiger entwickelt als auf dem Festlande und zerfällt mit der Entfernung vom Meeresstrande immer mehr in seine einzelnen Bestandteile, die sich freilich noch an einzelnen Orten enger aneinander schließen.

Das Auftreten mehrerer solcher zerstreuter immergrüner Gehölze der Mittelmeerflora, wie:

Juniperus Oxycedrus	Pistacia Terebinthus
Quercus Ilex	Punica Granatum
Phillyrea latifolia	Erica verticillata

seltener:

Juniperus phoenicea	Pistacia Lentiscus
Ruscus aculeatus (ob mediterran?)	Laurus nobilis
R. Hypoglossum	Rosa sempervirens
Ephedra campylopoda	Buxus sempervirens
E. nebrodensis	

in Verbindung mit mehreren laubabwerfenden Gehölzen, wie:

Celtis australis	Colutea arborescens
Rubus ulmifolius	Coronilla emeroides
Pirus amygdaliformis	Vitex Agnus castus

nebst der Cultur von Ölbäumen (Olea europaea)[1], Feigen (Ficus carica) und

1) Die Olivencultur wurde schon von DE CANDOLLE für seine pflanzengeographische Karte

Massenpflanzungen von Maulbeerbäumen (Morus alba und M. nigra), also eine Auswahl leicht kenntlicher und weitverbreiteter Gehölze konnte zur Absteckung der mediterranen Flora benutzt werden. Zugleich mit diesen Holzgewächsen reicht in unserem Gebiete auch eine große Anzahl mediterraner Gewächse weit ins Innere, von denen am besten gleich hier einige der wichtigsten genannt sein mögen:

Ceterach officinarum	Cotyledon erectus
Cynosurus echinatus	Sedum rubens
Andropogon Gryllus	Bupleurum aristatum
Haynaldia villosa	Eryngium amethystinum
Aegilops ovata	Crozophora tinctoria
Ae. triaristata	Euphorbia Wulfeni
Sternbergia colchiciflora	E. myrsinites
Asphodelus albus	E. spinosa
Asparagus acutifolius	E. epithymoides
Tamus communis	Ruta divaricata
Arum italicum	Haplophyllum patavinum
Rumex pulcher	Linum gallicum
Nigella damascena	Trigonella monspeliaca
Clematis Viticella	T. corniculata
C. flammula	Trifolium dalmaticum
Berteroa mutabilis	T. resupinatum
Lepidium graminifolium	T. angustifolium
Bunias Erucago	T. tenuifolium

von Frankreich zur Abgrenzung der Mittelmeerflora benutzt. KERNER (10, S. 201) hält den Ölbaum ebenfalls für das bezeichnendste Gewächs des Mittelmeergebietes und erwähnt, dass die Cultur des Ölbaumes genau mit der Nordgrenze der immergrünen Eiche (Quercus Ilex) und somit auch mit jener des mediterranen Gebietes zusammenfällt. Letzteres trifft für die illyrischen Länder durchaus nicht zu. An allen Stellen, wo ein Eingreifen der mediterranen Flora, insbesondere der immergrünen Sträucher, in das kühlere Bergland stattfindet, kann man das Zurückbleiben des Ölbaumes bemerken, ebenso wie im relativen Aufstiege zu bedeutenderen Berghöhen. GRISEBACH (1, II, S. 369) hingegen wählte zur Begrenzung der mediterranen Flora einige hervorstechende, immergrüne Sträucher, besonders die Eichen aus, die mit gewissen, dem Süden eigentümlichen Culturgewächsen durch dieselben klimatischen Erfordernisse eingeschlossen werden, erklärte aber hierbei ausdrücklich, dass dem Ausdrucke einer mediterranen Flora keineswegs ein so bestimmter und allgemein anerkannter wissenschaftlicher Begriff zu Grunde liege, dass man die Kennzeichen desselben mit einer gewissen Schärfe auf die Grenzbestimmung des Gebietes anwenden könnte. Dem ist nicht nur vollends beizustimmen, sondern noch beizufügen, dass die Vegetationsverhältnisse in unserem Gebiete oft so complicierter Natur sind, dass es überhaupt äußerst schwierig wird, manche weitverbreiteten Pflanzen (wie z. B. Paliurus aculeatus, Quercus macedonica) mit gewisser Sicherheit einem der daselbst angesiedelten Florengebiete zuzuweisen. Ich kann mich jedoch der Anschauung ADAMOVIĆ's (10) nicht anschließen, welche die mediterrane Flora durch Einschluss der Karstflora und der subalpinen und alpinen Flora unseres Gebietes erweitert. Es ist zwar richtig, dass die mediterrane Flora in Illyrien mehr den Charakter einer Pflanzenregion besitzt und keine Hochgebirgsflora ausgebildet hat; letztere fehlt ihr jedoch nicht, denn sie tritt uns in den weiter südlichen Teilen Europas entgegen. Unstatthaft ist es jedoch, deshalb die Flora der subalpinen und alpinen Region in Illyrien als mediterran zu bezeichnen. Letztere gehört unzweifelhaft der pontischen (Balkan-) Flora an, welche dem mitteleuropäischen Florenreiche zuzuzählen ist und zur mitteleuropäischen Montanflora viel mehr Beziehungen besitzt als zur mediterranen Flora.

Medicago orbicularis
M. Gerardi
Convolvulus tenuissimus
C. cantabricus
Coronilla scorpioides
Anchusa italica
Cynoglossum pictum
Heliotropium supinum
Echium italicum
Nepeta Cataria
Salvia officinalis
S. Horminum
S. Sclarea
Phlomis fruticosa
Marrubium candidissimum
Micromeria Juliana
Teucrium polium
T. Arduini
Ziziphora capitata
Sideritis romana
S. purpurea
Verbascum sinuosum
Scrophularia canina
Celsia orientalis
Linaria dalmatica
L. peloponnesiaca
Campanula pyramidalis
Phyteuma canescens
Ph. limoniifolium
Rubia tinctoria
Galium purpureum
Cephalaria leucantha
Knautia hybrida
Artemisia camphorata (incanescens)
Centaurea solstitialis
C. Calcitrapa
Crupina vulgaris
Echinops Ritro
Onopordon illyricum
Carlina corymbosa
Cirsium siculum
Helichrysum italicum
Inula candida
I. viscosa
Chamaepeuce stricta
Carthamus lanatus
C. tinctorius
Scolymus hispanicus

Unter Benutzung dieser wichtigsten »Leit«pflanzen gelingt es, eine halbwegs natürliche Abgrenzung der mediterranen Flora festzustecken, wie sie unsere Karten entnehmen lassen.

Solcher Art begrenzt, begreift die äußerste Grenze des mediterranen Florengebietes die schmale Zone des Festlandes von Fianona über Volosca und Fiume bis über Novi hinaus, schließt die kroatische Küste mit Zengg und Jablanica aus, schneidet aber noch den Küstensaum von Carlopago ab. Dalmatien betritt diese Linie bei der Mündung des Mare di Novigrad, führt von dort gegen Obrovazzo, dann südwärts nach Benkovac, weiter zur Kerka. Längs derselben dringt die mediterrane Flora bis in das Becken von Knin und an deren Nebenfluss Cikola bis Derniš, wobei das Promina Gebirge fast umgürtet wird. Am Wasserfall der Krkić bei Topolje sah ich die gegen die Dinara am weitesten vorgeschobene Station einer größeren Anzahl von mediterranen Stauden.

Da nur wenige mediterrane Stauden das Ravnica-Sinjpolje umgürten, greift die mediterrane Grenze bei Spalato nur etwas über Clissa hinaus, wo Inula candida in mediterraner Pflanzengenossenschaft bei Dugopolje und Helichrysum italicum bis zur Bubovača nächst Osoje landeinwärts vorgeschoben sind; Ölbäume stehen aber bei Clissa an ihrer äußersten Grenze.

Weiter südwärts verbreitert sich der sonst schmale Küstensaum der mediterranen Flora erst wieder an der Narenta, wo die mediterrane Flora Narenta aufwärts über Mostar hinaus bis zu dem rebenreichen Fuß der Čvrstnica- und Prenj-Planina eingreift, dann aber auch längs des Trebežatflusses (im oberen Teile Tihaljina und Vrlika rieka genannt) bis in die Ebene von Imoski einer-

seits und an der Begava bis ins Stolacer Feld und gegen Ljubinje andererseits sich einschiebt.

Ein Bogen imposanter Hochgebirge mit mächtigen Vorlagen, die Čabulja-, Čvrstnica-, Prenj-, Porim- und Velež-Planina, stellen sich mit schneereichen Gipfeln dem Weitereindringen der Mittelmeerflora in die Hercegovina erfolgreich entgegen und zwar in so geschlossener Front, dass durch das enge Felsendefilé der Narenta bei Jablanica kaum einige mediterrane Elemente bis in das mit klimatischen Vorzügen ausgestattete, dem Weinbau vortrefflich zusagende obere Narentabecken nach Konjica vorgedrungen sind.

Der weitere Verlauf des der mediterranen Vegetation zufallenden Territoriums deckt sich mit Ausschluss der höheren Gebirge so ziemlich mit dem jetzigen Dalmatien. Die Binnengrenze desselben umgürtet aber die innere Bocche di Cattaro nur mit sehr schmalem Küstensaume, läuft dann in gleicher Weise zur montenegrinischen Küste, um südlich von Antivari am Südsaume des Rumijagebirges gegen Skutari umzuwenden. Das weite Becken des Skutarisees gehört durchweg der mediterranen Flora an, die in mehreren Thalzungen tief ins Herz von Montenegro Einzug hält[1]), so im Crmnicathale bis Brčeli nahe der dalmatinischen Grenze, an der Crnojevicka rieka über Rijeka bis Dobrsko selo nächst Cettinje und in breiter Fährte an der Zeta bis zum Kloster Ostrog, von wo selbst manche Vertreter in die Ebene von Nikšić hinauf gelangt sind. Die Abhänge und Vorhügel der südmontenegrinischen und nordalbanischen Gebirge gehören ebenfalls der mediterranen Flora an, die hier in ihrem Bestande durch Bora ähnliche Stürme ebenso gefährdet wird, wie im Quarnero, nichtsdestoweniger bis Bijoče und Kloster Duga im Moračathale, bis Medun und Orahovo in Montenegro und im Cjevna-(Zem-)thale in Albanien weiter vordringt[2]) und alle Hügel zwischen Podgorica und Skutari besetzt hält[3]).

1) In KERNER's Florenkarte von Österreich-Ungarn sind diese und andere Verhältnisse völlig vernachlässigt worden. Nicht einmal die Ausbildung der Hochgebirgsflora in Montenegro und den Occupationsländern kam zum Ausdrucke! Pontisch im Sinne KERNER's ist in Montenegro kaum ein Drittel des Landes, nicht das ganze Land.

2) Eigentümlich ist es, dass nach HASSERT (3, S. 153) mit den mediterranen Elementen auch die Malaria ins Land dringt, so dass letztere im Flachlande vom Meere bis in das Becken von Nikšić reicht; dadurch werden gerade die fruchtbarsten Fluren, wie das Zetathal und das Ufergelände des Skutarisees, zu Brutstätten gesundheitsschädlicher Miasmen, welche infolge ihrer Verpestung den Menschen zwingen, seine Wohnstätten an das kühle Meer oder an die luftigen Berghänge zu verlegen.

3) Nach HASSERT's Karte (3, Taf. 3) würde die Grenze zwischen dem »europäischen« Walde und dem mediterranen Gebiete, vom Čemernosattel und Lebršnik in der Hercegovina beginnend, westlich der Ledenica, des Njegoš und Pusti Lisac bei Grahovo verlaufen, von dort ostwärts gegen Ostrog umbiegen, um entlang dem linken Thalhange des Zetaflusses, das Moračathal querend, Jablan zu erreichen; von dort führt sie HASSERT um die Zijovo-Planina herum nach Orahovo und weiter in südöstlicher Richtung nach Albanien. Auf welche Grundlage hin diese Vegetationslinie festgesetzt wurde, ist mir unbekannt. Sie berücksichtigt in keiner Weise die in diesem derartig erweiterten Gebiete vorkommenden Gebirge mit ihrer specifisch ausgebildeten Voralpen- und Hochalpenvegetation, wie die Bjelagora, Lovčen, Sutorman, Rumija, noch die zur Kartographie hinreichenden botanischen Kenntnisse über die Vegetationsverhältnisse dieser Gegenden, und da sie sich auch nicht auf die Forschungen BALDACCI's beruft — entbehrt sie somit jeglicher Stütze.

Soweit sich in Albanien die Ausbreitung der mediterranen Flora nach den bisherigen Kenntnissen beurteilen lässt, kann angenommen werden, dass sie sich wenigstens in Nordalbanien nicht anders verhalten dürfte als im benachbarten Montenegro. Wenige Kilometer ostwärts von Skutari räumen die Vertreter der mittelländischen Flora einer Eiche den Platz ein, die aber trotz ihres immergrünen Blattes doch nicht ihr angehört. Es ist die Quercus macedonica, die, wie später erläutert wird, von der Hercegovina angefangen, südwärts einen ausgeprägten Saum über den mediterranen Gewächsen bildet.

Demnach dürfte als Grenze der mediterranen Flora in Nordalbanien nur im allgemeinen die von GRISEBACH angegebene Linie [1]), welche von den Stromengen des Drin bei Skutari bis zum Tomorgebirge bei Berat verläuft, maßgebend sein, vielmehr wahrscheinlicher sein, dass dieselbe bis zur Wasserscheide des Crni Drin verlaufe, in den Thälern der Flüsse Beleva und Skumbi bis an den Westfuß der den Ohrida-See umsäumenden Gebirge Jablanica und Odaništa sich vorschiebe und sodann am Tomorgebirge in das Thal des Osumflusses gegen Südost ziehe.

GRISEBACH (1, II, S. 370—371) hat die wenigen älteren Angaben über die Vegetation Mittelalbaniens sorgfältig zusammengestellt und wie in jüngster Zeit der kühne Forscher BALDACCI (14 [1897]) gefunden, dass südwärts vom Vojussaflusse und zwischen den Flüssen Semeni und Vojussa nur die höheren Gebirge aus einem mit südlicher Vegetation besetzten Fuße auftauchen. Ähnliches scheint jedoch auch schon im littoralen Teile Nordalbaniens zu bestehen, indem nördlich des Skumbi das Gerabigebirge zwischen Tirana und Elbassan, die Čiafa Salcota (1714 m) bei Kroja und der M. Daltit (1546 m) bei Tirana aus der Mittelmeerflora sich erheben dürften.

Die pflanzengeographische Karte BALDACCI's (14) erlaubt uns auch mit Zugrundelegung der eingetragenen Standorte von Quercus macedonica und der Ölbaumcultur weitere Grenzen für die mediterrane Flora in Mittelalbanien zu ziehen. Im Osumthale reicht sie über das noch Ölbäume cultivierende Berat hinaus und bis zum Fuße des Tomorgebirges; viel weiter scheint sie sich in die Thäler des Vojussaflusses einzuschieben, indem sie in das Sučicathal und entlang dem Drynopolis- und oberen Vojussaflusse eingreift. In Argyrokastron, sowie in Premeti gedeiht noch der Ölbaum, und es ist sehr wahrscheinlich, dass zwischen der mediterranen Vegetation des oberen Vojussathales und jener des Kalamosgebietes eine Verbindungsbrücke besteht, da ja nach BALDACCI die Mittelmeergewächse in Mittelalbanien bis zu Höhen von 1000—1200 m reichen. Von Vallona südwärts ist Quercus Aegilops eine markante Erscheinung der Mittelmeerflora, welche die ganze Küste besetzt hält und geschlossen bis an die Gebirge Khimara, Sopot, Bac, Camanca reicht. Im Gebiete des Kalamosflusses dringen jedoch die Mittelmeergewächse weiter ins Land ein, nämlich bis an das Zagorion-, Mitčikeli- und Prosgoligebirge am Artaflusse. Die Ausdehnung, welche jedoch BALDACCI auf seiner Karte der »Mittelmeerländer-Region«

1) GRISEBACH, Veget. der Erde, I, S. 260.

(Dumeten mit Quercus coccifera) giebt, ist in Inneralbanien kaum gerechtfertigt. Es zeigt dies nicht nur die geringe Ausdehnung der Ölbaumcultur, welche auf die Orte Berat, Premeti und Argyrokastron beschränkt bleibt, sondern auch die Thatsache, dass Quercus macedonica östlich der Linie Tomorgebirge—Tsumerka (Pindos) noch nicht constatiert wurde. Auch GRISEBACH (1, II, S. 371) erwähnt, dass wohl bei Premeti, nicht mehr aber bei Konica im oberen Vojussathale und bei Korica Feigen gedeihen.

Über das höhergelegene Becken von Joannina wiederstreiten sich die Vegetationsangaben. Nach LEAKE[1]) soll daselbst Quercus coccifera und Qu. Ilex vorkommen. Das ist sehr unwahrscheinlich, denn nach BALDACCI (6, S. 87) gedeihen daselbst trotz der südlichen Lage (39° 47′ nördl. Breite) und geringen Seehöhe (470—480 m), an den Häusern nur Äpfel-, Pflaumen- und Birnbäume, wodurch es über allem Zweifel feststeht, dass das alte Seebecken von Joannina, obwohl daselbst eine mittlere Jahrestemperatur von 14,2° beobachtet wird, ob der kalten Winter (Januar 4,1°) und Fröste bis — 8° den immergrünen Gewächsen der mediterranen Flora verschlossen bleibt.

Der Einfluss der mächtigen Pinduskette macht sich nicht nur hier, sondern auch um den Meerbusen von Arta, schon wenige Kilometer vom Meere, geltend, wo die schneebedeckten Häupter in den engen Thälern kalte Winde und in den Torrenten selbst im Sommer Wasser von 7° herabsenden.

Im Lurothale aufwärts verlieren sich nach BALDACCI (6, S. 86) die mediterranen Gewächse, wie Platanus orientalis, Quercus suber, Qu. Ilex u. a., etwa bei 500 m in der Umgegend von Busaca, um sommergrünem Gehölz: Eichen (Quercus sessiliflora), Duiner Hainbuchen (Carpinus duinensis) und Hopfenbuchen (Ostrya carpinifolia) den Platz zu räumen.

Auch der griechische Anteil von Epirus ist nach HALÁCSY[2]) ein Gebirgsland im strengsten Sinne, in welchem die mediterrane Flora entlang dem Arachthosthale, allerdings immer mehr und mehr Einbuße erleidend, nördlich bis gegen Vulgarelion hin ihre Repräsentanten sendet und die ganze Ostküste des ambracischen Golfes beherrscht. Doch verschwinden schon etwa 15 km nördlich von Arta bei Kalentimi die Myrte, Pistacie, der Ölbaum und die Erica arborea und nur Phillyrea latifolia, Quercus Ilex und Cercis siliquastrum verbleiben in dem hochstämmigen Mischwald.

c. An der Grenze des Florengebietes.

Unter den immergrünen Gesträuchen der Mittelmeerflora zeigen einige eine besondere Fähigkeit, in das Innere des Landes über die von uns gesteckte Grenze des Florengebietes vorzudringen.

Dazu gehört der in den Mittelmeerländern wilde oder völlig eingebürgerte Granatapfelbaum (Punica Granatum), der in Strauchform ohne Zuthun des

1) LEAKE, North. Greece, IV, p. 83 nach GRISEBACH.

2) HALÁCSY, Beitrag zur Flora v. Epirus. Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien, LXI (1894), S. 218.

Menschen überaus häufig angetroffen wird. Man findet ihn im Narentathale und in dessen Seitenthälern, selbst noch 70 km von der Küste entfernt, als die vorgeschobenste Vedette der Mittelmeerflora bei Station Raška gora im Narentadéfilé ober Mostar; aber schon an den Gehängen um das Mostarsko polje entwickelt derselbe ausgedehnte Buschbestände. Mit dem Granatapfelstrauche dringen daselbst auch Quercus Ilex, Pistacia Terebinthus, Ephedra campylopoda, Ruscus aculeatus, Phillyrea latifolia, Euphorbia spinosa, Osyris alba, Arbutus Unedo (bis Blagai), Lonicera etrusca, Rubus ulmifolius, Celtis australis, Juniperus Oxycedrus, Paliurus aculeatus vor, verlieren sich aber ebenfalls an den Berglehnen der Porim-Planina und Raška gora unter Eichen und Duiner Weißbuchen.

Es seien hier auch gleich die wichtigsten mediterranen Stauden und Kräuter namhaft gemacht, die bis Mostar und zum Teil noch bis in das Narentadéfilé zwischen der Prenj- und Čvrstnica-Planina eindringen [1]).

Es sind:

Selaginella denticulata
Adiantum capillus Veneris
Cheilanthes Szovitsii
Aegilops ovata
Scilla autumnalis
Allium roseum
A. margaritaceum
A. tenuiflorum
Asparagus acutifolius
Smilax aspera
Crocus dalmaticus
Cerastium campanulatum
Clematis Viticella
Anemone hortensis
Nigella damascena
Berteroa mutabilis
Iberis umbellata
Cardamine maritima
Lepidium graminifolium
Malva nicaeensis
Althaea cannabina
Abutilon Avicennae
Euphorbia Wulfeni
E. dalmatica
Crozophora tinctoria
Geranium purpureum
Haplophyllum patavinum
Ruta divaricata
Thesium divaricatum
Bupleurum aristatum
Tordylium apulum
Chaerophyllum coloratum
Medicago lappacea
M. apiculata
M. orbicularis
M. prostrata
Trifolium supinum
T. stellatum
T. resupinatum
T. subterraneum
T. angustifolium
T. tenuifolium
Trigonella corniculata
Astragalus illyricus
Coronilla scorpioides
Vicia peregrina
V. lutea
Hippocrepis ciliata
Lathyrus setifolius
L. hirsutus
Psoralea bituminosa
Plumbago europaea
Chlora perfoliata
Convolvulus tenuissimus
C. cantabricus
Salvia officinalis
S. Sclarea
Satureja cuneifolia
Micromeria Juliana
Stachys subcrenata
Marrubium candidissimum
Ballota rupestris
Scutellaria orientalis
Teucrium Arduini

---

1) Nicht bis nach Mostar dringt im Narentathale eine bei weitem größere Anzahl von der Küste ein.

Teucrium polium
Heliotropium supinum
H. europaeum
Anchusa italica
Cynoglossum pictum
Lycopsis variegata
Verbascum sinuatum (bis Blagaj)
Scrophularia canina
Antirrhinum majus
Linaria dalmatica
L. microsepala
Acanthus longifolius
A. spinosissimus
Phyteuma limoniifolium
Ecballium Elaterium
Asperula scutellaris
Galium purpureum
Cephalaria leucantha
Scabiosa graminifolia
Inula candida (bis Rama)
Helichrysum italicum
Artemisia camphorata
Chrysanthemum cinerariifolium
Calendula arvensis
Echinops Ritro
Cirsium Acarna
Chamaepeuce stricta
Carlina corymbosa
Onopordon illyricum
Centaurea glaberrima
C. alba
C. solstitialis
C. Calcitrapa
Crupina vulgaris
Scolymus hispanicus
Picris echioides
Hieracium stupposum.

Auf der Ošanica glavica, einem bei Stolac in der Hercegovina bis zu 336 m sich erhebenden Kalkberge, wie in der näheren Umgegend der Stadt, ist die mediterrane Flora knapp an der Grenze ihres Areales noch mächtig entwickelt.

Neben einigen Gehölzen wie: Juniperus Oxycedrus, Ephedra campylopoda, Ruscus aculeatus, Quercus Ilex, Rhamnus intermedia, Vitex Agnus castus, Paliurus aculeatus und den Culturbäumen Olea europaea, Punica Granatum, Ficus carica finden sich etwa 64 Arten der Mittelmeerflora auf engem Raum vereinigt vor, welche gleich hier angeführt sein mögen[1]):

Andropogon halepensis
Phleum echinatum
Briza maxima
Brachypodium distachyum
B. ramosum
Haynaldia villosa
Aegilops ovata
Scleropoa rigida
*Gastridium lendigerum
*Ornithogalum exscapum
Allium roseum
Asparagus acutifolius
*Colchicum montanum
*Urtica pilulifera
Clematis Viticella
C. Flammula
Anemone hortensis
Nigella damascena
*Lepidium graminifolium
*Clypeola Jonthlaspi
*Arabis verna
*Hesperis Visianii
Biscutella cichoriifolia
*Papaver hybridum
Euphorbia spinosa
E. Wulfeni
Ruta divaricata
*Torilis nodosa
Bupleurum aristatum
Rubus ulmifolius
*Ononis Columnae
*Trigonella monspeliaca
*Psoralea bituminosa
*Coronilla scorpioides
*C. cretica
*Bonaveria securidaca
*Lathyrus sphaericus
*L. cicera

1) Die mit einem Sternchen versehenen Arten sind in der mediterranen Insel von Trebinje nicht nachgewiesen. Siehe später S. 84 und 85.

*Lathyrus erectus
*Convolvulus cantabricus
C. tenuissimus
Anchusa italica
Cynoglossum cheirifolium
Lycopsis variegata
Salvia officinalis
S. Sclarea
*S. clandestina
Satureja cuneifolia
Micromeria Juliana
*Sideritis romana
*S. purpurea
Marrubium candidissimum
Stachys subcrenata
Ballota rupestris
Teucrium polium
*Celsia orientalis
Scrophularia canina
*Plantago psyllium
*Campanula erinus
Galium purpureum
*Vaillantia muralis
Cephalaria leucantha
*Valerianella truncata
*Chrysanthemum cinerariifolium
*Cirsium Acarna
*Onopordon illyricum
Carthamus lanatus
Centaurea alba
C. Calcitrapa
Echinops Ritro
Scolymus hispanicus
*Reichardia picroides
Zacyntha verrucosa.

Pflanzengeographisches Interesse verdient auch die Umgegend von Trebinje in der Hercegovina, welche nach meinen Untersuchungen eine vollständig abgetrennte kleine Insel der mediterranen Flora darstellt, die vom dalmatinischen Hauptareal etwa 10 km weit abliegt. Hier findet sich, wie die Forschungen von PANTOCZEK, VANDAS und meiner Wenigkeit darthun, an den südlichen Gehängen des Leotar (1229 m) und Glivaberges (1038 m) bis zu einer Höhe von 750 m, dann an den das Trebinjčica-Thal umschließenden Höhen eine große Anzahl mediterraner Gewächse vereinigt.

Außer zerstreut auftretenden immergrünen Gehölzen, wie:

Juniperus phoenicea
J. Oxycedrus
Ephedra campylopoda
Ruscus aculeatus
Erica verticillata
Pistacia Terebinthus
Phillyrea latifolia
Myrtus italica
Spartium junceum

trifft man in Cultur wenige Öl-, Granatapfel-[1]), Feigenbäume, Cypressen und im Kallayparke von Trebinje ganz hübsch heranwachsende Strandföhren (Pinus halepensis) und Broussonetia, Pawlovnia.

Ungleich häufiger sind:

Paliurus aculeatus
Vitex Agnus castus
Punica Granatum (als Buschwerk)
Pirus amygdaliformis
Rhamnus intermedia
Celtis australis

seltener

Celtis betulaefolia[2])

vertreten. Auch Putoria calabrica wird um Trebinje beobachtet.

Mediterrane Stauden sind der Zahl nach ebenso reichlich als in der Umgebung von Stolac vorhanden.

---

1) Kommen auch noch bei Ljubinje und Mosko vor.

2) Celtis betulaefolia ist wohl als Form der C. Tournefortii zu deuten.

Den vorhin (S. 83 und 84) daselbst aufgezählten Arten sind:

Cheilanthes Szovitsii
Andropogon Gryllus
Aegilops triaristata
Stipa Aristella
Asparagus acutifolius
Berteroa mutabilis
Biscutella cichoriifolia
Linum nodiflorum
L. gallicum
Euphorbia nicaeensis
Crozophora tinctoria
Thesium divaricatum
Genista dalmatica
Vicia peregrina
Lathyrus aphaca
Plumbago europaea
Linaria dalmatica
Acanthus spinosissimus
A. longifolius
Campanula pyramidalis
Phyteuma limoniifolium
Galium firmum
Artemisia camphorata
Anthemis brachycentros
Carlina corymbosa
Chamaepeuce stricta
Helichrysum italicum

anzugliedern, womit die Zahl der daselbst beobachteten mediterranen Arten auf 76 Arten wächst.

In den Ländereien um den Skutarisee spielen die immergrünen Sträucher der Mittelmeerflora nur eine ganz untergeordnete Rolle, wiewohl dieses Gebiet nur durch den schmalen Rücken der Sutorman- und Rumija-Planina von den üppigen Macchien der Bucht von Antivari getrennt wird. Granatapfelbaum, Lorbeer und Myrte sollen auf den Klippen des Skutarisees nur noch als verkrüppeltes Buschwerk (HASSERT [3, S. 168]) erscheinen. Ersterer geht noch weiter landeinwärts.

Im Moračathale reicht der wilde Granatapfelbaum über Podgorica nördlich bis Bijoče, Kloster Duga, sowie bis nach Medun, geht im Zetathale mit Pistacia Terebinthus, Ruscus aculeatus und Celtis australis bis zu dem vorgeschobensten Punkte der mediterranen Flora in Montenegro, d. h. bis zum Kloster Ostrog. Auch ist er in der Einsenkung der Crnojevicka rieka noch bei Očevici, Čeklin und Dobrsko selo zu finden. Ja PANČIĆ giebt den Granatapfelbaum sogar noch für das Cetinje polje bei Baice an.

In den rauhen Lagen bei Cetinje sind mediterrane Gewächse allerdings nur mehr sehr zerstreut zu beobachten. Es sind aber von dort noch Celtis australis, Phillyrea latifolia mit einigen Stauden: Asphodelus albus, Anthyllis Hermanniae, Euphorbia spinosa, Cyclamen repandum, Cynoglossum pictum, Marrubium candidissimum bekannt geworden, welche jedoch in der dortigen Vegetation physiognomisch nicht hervortreten.

In dem kurzen Crmnicathale finden sich noch zerstreut

Punica Granatum
Phillyrea latifolia
Juniperus Oxycedrus
Spartium junceum
Pistacia Terebinthus
Rosmarinus officinalis
Rhamnus Alaternus
Tamarix africana
Phlomis fruticosa
Cistus villosus
C. salviaefolius

häufiger Ruscus aculeatus, Ölbaum-, Wein- und Feigenculturen bis nach Berčelle. Die Angaben EBEL's (1, II, S. 79), dass daselbst Pinus halepensis, P. Pinaster,

Quercus Ilex und in tieferen Lagen nicht selten Myrten vorkommen, kann ich ebensowenig bestätigen, wie die vollkommen aus der Luft gegriffenen Angaben von GOPČEVIĆ[1]), dass in diesem Thale Palmen, Citronengärten und Orangenculturen gepflegt werden.

Pistacia Lentiscus soll nach EBEL noch auf der Insel Vranina im Skutarisee vorkommen. Viel widerstandsfähiger gegen Temperaturdifferenzen ist Pistacia Terebinthus, die demnach auch viel weiter ins montenegrinische Festland eindringt. Auf den Bergen um Vir, auf der Insel Vranina, bei Dobrsko selo unweit Cetinje, bei Šavica im Distr. Komani, bei Kloster Ostrog im Zetathale ist sie constatiert worden.

Die Myrte (Myrtus italica) ist für die Sicherstellung des mediterranen Florengebietes weit weniger geeignet, als die vorher genannten Gehölze, weil sie sich nur sehr selten weit vom Meere entfernt, wie z. B. in ihrem Vorkommen bei Trebinje. Andere dagegen sprechende Angaben sind mit großer Behutsamkeit anfzunehmen. STRUSCHKA fand sie noch bei Mostar, bemerkt hierzu jedoch »vielleicht verwildert«. Die ganze Angabe ist erst zu bestätigen, da sie von keinem anderen Forscher in dieser doch ziemlich gut bekannten Localität der Hercegovina wieder gefunden wurde[2]).

In der Bucht von Antivari ist die Myrte nach GRISEBACH (1, II, S. 346) noch häufig — nach meinen Beobachtungen zwar nicht in den dem Meeresstrande zunächst gelegenen Maquis, sondern an den Abhängen um Suštaš an der Sutorman-Planina — in der Senkung des Skutarisees scheint sie jedoch zu fehlen. Wenigstens ist die Angabe EBEL's (1, S. 79), dass die Myrte in den tieferen Lagen Montenegros nicht selten sei, wie so manche andere Angabe dieses Forschers nicht bestätigt worden. Es genügte an dieser Stelle selbst der schmale, mit Wald besetzte Rücken des Sutormangebirges, um der Weiterverbreitung der Myrte gegen das Landinnere ein Ziel zu stecken. Auch die Angabe des in der Scientia amabilis wenig bewanderten und auf schlechte Quellen sich stützenden Geographen HASSERT (3, S. 160), dass die Myrte mit Lorbeer und Granate auf den Inselklippen des Skutaris als verkrüppeltes Gestrüpp auftrete, bedarf bezüglich der zwei erstgenannten immergrünen Sträucher erst der Bestätigung.

Auch in Inneralbanien giebt es stark vorgeschobene Posten immergrüner mediterraner Gewächse.

Nach HECQUARD[3]) soll der Granatapfelbaum auch im Becken von Gusinje auftreten.

Nach Serbien sind auf dem macedonischen Wege von Süden her nur sehr wenige immergrüne Gehölze der mediterranen Flora gelangt, offenbar weil schon bei Üsküb die immergrünen Sträucher fehlen (GRISEBACH [1, II, S. 265]). Sie finden sich auch nur an ganz isolierten Standorten vor, welche die westliche

1) GOPČEVIĆ, Montenegro, p. 156.

2) STRUSCHKA (1 [1880]) sah hierfür vielleicht Phillyrea an, welche zwischen Buna und Žitomišlić gefunden wurde.

3) Vergl. HASSERT (3, S. 168).

Morava gegen Norden nicht überschreiten. So fand PANČIĆ (2 [1859]) Juniperus Oxycedrus an den Lehnen des Stol und Djakova bei Kraljevo und am Kopaonik auf Serpentin.

Sehr bemerkenswert ist zwar ferner noch das Vorkommen des die vorderasiatischen Länder als Heimat nennenden immergrünen Kirschlorbeers (Prunus Laurocerasus) am Ostrozub im Vranjaer Kreise[1]). Derselbe ist aber nicht der mediterranen Flora zuzuzählen, sondern wie Ilex Aquifolium Unterholz voralpiner Buchenwälder, wo derselbe an den Rinnsalen von Quellen in einer Meereshöhe von 800 m vorkommt.

2. *Mediterrane Gewächse außerhalb ihres Florengebietes.*

Dem weiteren Vordringen der mediterranen Gewächse über die von uns gezogene Florengrenze gegen das Binnenland stehen gewaltige Hindernisse entgegen, welche es erklärlich machen, dass nur wenige der Mittelmeerflora angehörige Arten im Bereiche der nachbarlichen Flora sich vorfinden. An den Quarnerokiüsten, wo die mediterrane Flora überhaupt nur mehr schwache Entwicklung zeigt, ziehen sich von Fiume bis Novegradi die steilen Gehänge des für sie unüberwindlichen kroatischen Karstes hin, der im Gebirgszuge des Velebit selbst seinen niedrigsten Jochübergang noch in einer Höhe von 927 m hält, somit der die warmen Adriaküsten besiedelnden Vegetation die Überschreitung verwehrt. Gleiches vollführt der lange Zug der dinarischen Alpen, an dessen Fuße sich die mediterrane Vegetation noch in reichlicher Entwicklung angliedert. Erst der gewaltige Durchbruch des Narentastromes bildet für die mediterranen Gewächse das erste Einfallsthor nach Osten, das freilich durch die zwischen Mostar und Konjica aneinandergerückten Hochgebirge beengt ist, doch relativ das tiefste Eingreifen derselben, d. h. bis an die bosnischen Marken gestattet. Auch die zahlreichen wasserarmen Poljen der Hercegovina bieten günstige Besiedelungsstellen und würden es noch mehr sein, wenn nicht die Winterkälte dagegen spräche. Weiter südwärts, in der Bocche di Cattaro, wiederholen sich gleiche Verhältnisse wie im Quarnero. Die Krivošije und das Hochland der Cernagora bleiben den mediterranen Gewächsen fast unzugänglich, aber die steilen Abstürze dieser Gebirgsländer gegen die Küste bewirken, ebenso wie im kroatischen Littorale, nicht selten das interessante Zusammentreffen voralpiner Elemente mit der mediterranen Küstenflora. Die Thalniederung der Bojana und des Drins, mit welcher das von der mediterranen Flora occupierte Gelände des Skutarisees zusammenhängt, bildet die Basis für das tiefere Eindringen der südlichen Gewächse nach Montenegro, das längs der Flüsse Rieka, Morača (Zeta, Morača, Cjevna) erfolgen konnte. In Mittelalbanien aber vermitteln dies viel zahlreichere Flussthäler wie jene der Flüsse Išmi, Skumbi, insbesondere aber jene des Semeni mit dem Osum und der Vjoša (Vojussa, Vogiusa) mit dem Argyrokastron. Auch von Macedonien aus konnten, insbesondere längs des Vardarthales einerseits nordwärts über das Kosovo polje gegen den Sandžak Novipazar, andern-

1) PANČIĆ (15 [1887]).

teils in das Moravathal ein Vordringen mediterraner Gewächse statthaben, aus welcher Möglichkeit die nicht unbeträchtliche Anzahl mediterraner Gewächse in Serbien ihren Ursprung ableitet. Da der gewaltige Zug der dinarischen Alpen, das Bollwerk der montenegrinischen Hochgebirge, sowie die beiden gewaltigen Parallelketten des Perikleti und Šar das Eindringen der mediterranen Flora in die bosnischen Länder kräftigst verhindern, in Serbien und Altserbien aber zwischen dem Kopaonik und der serbisch-bulgarischen Grenze auf einer Strecke von 140 km kein Hochgebirge sich erhebt, wird die verhältnismäßig viel größere Anzahl mediterraner Gewächse in Serbien gegenüber jener in Bosnien leicht erklärlich.

Wenn wir nun im besonderen den Arten der vordringenden mediterranen Vegetation unsere Aufmerksamkeit zuwenden, so finden wir eine Reihe besonders widerstandsfähiger Gewächse und zwar vor allem Pflanzen trockener Heiden und Ruderalplätze, dann Felsenpflanzen, die uns meistens auch, ob ihres herdenweisen Auftretens, ins Auge springen. Einjährige Gewächse sind unter diesen weitverbreiteten Gewächsen wider Erwarten spärlich.

a. Im liburnischen Karst stehen:

Helichrysum italicum, am Plateau von Razloge unweit der Kulkaquelle, Scolymus hispanicus bei Hrčić nächst Severin an der Kulpa.

Bis zum Berge Živenj nordwestlich des Grobniker Steinfeldes reichen Rubus ulmifolius, Marrubium candidissimum, Melissa officinalis, Scolymus hispanicus, Helichrysum italicum.

Auf den kroatischen Hochplateaus der Lika und Krbava bis nach Korenica kann man in einer Seehöhe von 560—700 m eine Reihe mediterraner Arten beobachten, wie z. B. Eryngium amethystinum, Marrubium candidissimum, Scrophularia canina, die auch noch bei Ogulin vorkommen.

Zwischen Tržić und Sluinj sah ich Eryngium amethystinum und Nepeta Cataria und an den steinigen Abhängen des Flussbettes der Slunjčica bei Slunj steht Ceterach officinarum bei 210 m Seehöhe unter Voralpenpflanzen.

Im Koranathale bemerkte ich Eryngium amethystinum, Marrubium candidissimum, Ceterach officinarum, welche ihre Standorte bis zu den Plitvicaer Seen (590 m) ausdehnen.

Von Korenica verfolgte ich Galium purpureum und Bupleurum aristatum im Anstieg auf die Plješevica bis 965 m Seehöhe.

Auf einem bei 720 m über dem Meere liegenden Kalkfelsen bei Jošane in der Krbava konnte ich in Begleitung von Fraxinus Ornus, Acer monspessulanum, Quercus lanuginosa folgende mediterrane Gewächse beobachten:

Ceterach officinarum	Stachys subcrenata
Bromus squarrosus	Scrophularia canina
Eryngium amethystinum	Galium purpureum
Coronilla emeroides	Campanula rapunculus
Marrubium candidissimum	Centaurea deusta
Nepeta Cataria	Achillea odora

b. In Bosnien.

Gegen die Saveniederung verschwinden die meisten mediterranen Typen. Im nördlichen Bosnien ist die Zahl derselben eine sehr geringe und ihr Vorkommen ein mehr zerstreutes. Einige Daten über deren Vorkommen seien hier eingeschaltet.

Adiantum capillus Veneris — soll nach F. HOFMANN (2, S. 258) angeblich noch in den Gebirgen bei Banjaluka vorkommen.

Ceterach officinarum — wächst noch bei Krupa, Banjaluka, Travnik, Zvornik, überall in Südbosnien.

Ruscus aculeatus — findet sich bei Banjaluka, Vranduk,

Ruscus Hypoglossum hingegen bei Banjaluka, am Hum bei Jajce, bei Kopilo, auf der Bjelašnica bei Sarajevo, nächst Dolnji Tuzla.

Tamus communis — in Bosnien nicht selten zerstreut vorkommend, findet sich z. B. im Bosnathale thalwärts bis Maglaj, ferner um Novi, Banjaluka, Travnik, Žepče, Dolnji Tuzla.

Orchis simia — wächst bei Travnik, Zenica.

Rumex pulcher — reicht im Bosnathale von Sarajevo bis Doboj und kommt auch bei Travnik vor.

Arabis muralis — wurde auf Felsen der Trstenica bei Sutjeska und bei Bukovica nächst Travnik gefunden.

Berteroa mutabilis — trifit man im oberen Drinathale bei Gořazda, dann bei Čajnica, Han Seljačnica (Sandžak Novipazar), Obalj, am Ivansattel.

Reseda phyteuma — wurde bei Banjaluka, Kiseljak, Travnik, Jaice, Višegrad beobachtet.

Euphorbia Myrsinites — gedeiht auf Felsen in der Ozren-Pl., bei Vareš, Kalinovik, Ulog, Umoljane, auf der Visočica-Planina noch bei 1600 m.

Haplophyllum patavinum — ist keine seltene Erscheinung um Ledići, Travnik, bei Kloster Sutjeska.

Polygala nicaeensis — wird um Banjaluka angegeben (eher eine Karstpflanze).

Eryngium amethystinum — reicht bis Krupa und noch bis Maglaj im Bosnathale.

Bupleurum aristatum — wächst im Bosnathale, im Unathale bei Bihać.

Oenanthe pimpinelloides — gedeiht auch bei Kloster Sutjeska.

Torilis nodosa — wurde bei Zenica aufgefunden.

Trigonella corniculata — ist beim Borkesee nächst Konjica und bei Banjaluka beobachtet worden.

Trifolium dalmaticum — reicht weit nach Bosnien hinein, denn derselbe wurde bei Banjaluka, Travnik, im Drinathale bei Foča, bei Čajnica u. s. w. aufgefunden.

Trifolium lappaceum — wächst auf dem Igman bei Sarajevo.

Colutea arborescens — findet sich bei Travnik und angeblich auch auf der Grmić-Pl.

Lathyrus Aphaca — kommt um Banjaluka und Travnik vor.

Convolvulus cantabricus — gedeiht auf der Podgomila bei Krupa, um Jajce, Livno.

Marrubium candidissimum — findet sich im oberen Drina- und Limthale, auf dem Igman.

Heliotropium europaeum — gedeiht bei Banjaluka, Kloster Sutjeska, im oberen Drinathale.

Anchusa italica — ist keine seltene Erscheinung um Banjaluka, Doboj, Travnik, Jajce, Livno.

Lycopsis variegata — beobachtete man bei Travnik.

Scrophularia canina — ist in Bosnien weit verbreitet, so z. B. um Banjaluka, Jajce, im Bosnathale von Žepče bis ins Sarajevsko polje, im oberen Drinathale.

Campanula Rapunculus — ist in Bosnien weit verbreitet; so bei Novi, Krupa, Travnik, im Bosnathale.

Galium purpureum — ist ebenfalls, und zwar insbesondere in der Kalkzone von Bosnien weit verbreitet.

Anthemis brachycentros — wächst um Travnik, Jajce.

Centaurea solstitialis und C. Calcitrapa — wurden bei Banjaluka, bei Travnik, im oberen Drinathale beobachtet.

Crupina vulgaris — gedeiht um Travnik, im Bosnathale, bei Zenica.

Scolymus hispanicus — ist um Bihać verbreitet.

Hieracium stupposum — wird an Felsen um Travnik und im oberen Drinathale gefunden.

In der Umgegend von Sarajevo finden sich (! häufig):

Ceterach officinarum
Orchis simia
Rumex pulcher!
Euphorbia Myrsinites
Arabis muralis
Reseda Phyteuma
Haplophyllum patavinum
Bupleurum aristatum!
Eryngium amethystinum
Oenanthe pimpinelloides
Trifolium dalmaticum!
Medicago rigidula
M. maculata
Cynoglossum pictum
Colutea arborescens
Coronilla emeroides
Marrubium candidissimum!
Scrophularia canina!
Campanula Rapunculus!
Galium purpureum!
Centaurea deusta
C. solstitialis
C. Calcitrapa!
Echinops Ritro
Crupina vulgaris!
Carthamus tinctorius
Pterotheca (Trichocrepis) bifida
Hieracium stupposum[1])

---

1) MURBECK (I, S. 7) hält viele von den hier angeführten Pflanzen nicht für »mediterran« aus dem Grunde, weil in Sarajevo tiefe Kältegrade im Winter beobachtet werden. Ich kann dieser Ansicht nicht beipflichten, denn einesteils können viele mediterrane Gewächse unter guter Schneedecke leicht überwintern, anderenteils müssten z. B. Pistacia Terebinthus, Juniperus Oxycedrus, Inula candida, welche von MURBECK als mediterran bezeichnet werden, aus demselben Grunde ausgeschieden werden, da sie in noch rauheren Lagen und an bedeutend höher gelegenen Orten vorkommen. Zu welchem Florengebiete die genannten Pflanzen aber dann gehören sollten, darüber spricht sich MURBECK nirgends aus.

Die dinarischen Alpenkette haben in Westbosnien nur wenige mediterrane Gewächse überstiegen. So sah ich im Livno polje, das freilich schon in einer Seehöhe von ca. 700 m liegt, bloß:

Eryngium amethystinum	Marrubium candidissimum
Bupleurum aristatum	Scrophularia canina
Haplophyllum patavinum	Scolymus hispanicus.

SENDTNER giebt noch Thesium divaricatum und Pterotheca nemausensis daselbst an.

An den Abhängen, die zum Livansko polje fallen, bemerkte ich ferner:

Asphodelus albus	Cephalaria leucantha
Herniaria incana	Knautia hybrida
Trifolium dalmaticum	Inula spiraeifolia
Campanula pyramidalis	Centaurea alba.

c. In der Hercegovina.

Eine Anzahl mediterraner Gewächse hat auch das zwischen Mostar und Rama gelegene Narentadéfilé passiert und sich in dem ausgeweiteten Thale von Konjica angesiedelt. Da mehrere derselben bis zum Ivanpasse emporsteigen, dürften auch die um Sarajevo vorkommenden mediterranen Gewächse ihren Ursprung aus dem oberen Narentathale bei Konjica genommen haben und über den Ivanpass zum Sarajevsko polje gelangt sein.

Diese um Konjica sich vorfindenden, teilweise bis zum Ivanpasse ansteigenden Pflanzen sind:

Juniperus Oxycedrus	Colutea arborescens
J. phoenicea (?)	Vitex Agnus castus
Aegilops ovata	Nepeta Cataria
Lepidium graminifolium	Teucrium Arduini
Berteroa mutabilis	T. polium
Haplophyllum patavinum	Scrophularia canina
Bupleurum aristatum	Campanula Rapunculus
Eryngium amethystinum	Galium purpureum
Rubus ulmifolius	Artemisia camphorata
Psoralea bituminosa	Anthemis brachycentros
Trifolium dalmaticum	Chamaepeuce stricta.

Auf der Borke-Pl. sollen Scilla autumnalis und Colchicum montanum vorkommen. Bei der Jovanović Karaula zwischen Buna und Nevesinje kann man noch Asphodelus albus, Linaria dalmatica und Satureja cuneifolia beobachten.

d. In Montenegro.

In Montenegro zeigt die Mehrzahl der mediterranen Gewächse an den Gehängen des Skutaribeckens, sowie an den Thalseiten der Flüsse Zeta und Morača ihre letzten Posten. Nur sehr wenige Arten finden sich noch zerstreut in den tieferen Thälern des Hochgebirgsinneren. So wurden zwischen Konjuhe und Andrijevica noch folgende mediterrane Gewächse beobachtet:

Ephedra campylopoda	Ranunculus velutinus
Euphorbia Myrsinites	Berteroa mutabilis

Linum strictum
Cotyledon Umbilicus
Eryngium amethystinum
Medicago disciformis
Convolvulus tenuissimus
Salvia officinalis
Cynoglossum pictum
Phyteuma limoniifolium
Centaurea solstitialis
C. amara.

Am Kom Kucki soll noch Cephalaria leucantha und Galium purpureum vorkommen.

Bei Kloster Morača finden sich noch

Adiantum capillus Veneris
Euphorbia Wulfeni

bei Kolašin

Eryngium amethystinum
Teucrium Arduini.

Auch auf den im Sommer erwärmten Hochplateaus von Njeguš (ca. 900—1000 m) und Cetinje (660—700 m) findet sich zerstreut noch eine erkleckliche Anzahl von mediterranen Gewächsen vor.

So wachsen um Cetinje:

Asparagus acutifolius
Asphodelus albus
Euphorbia spinosa
Rumex pulcher
Celtis australis
Clematis Flammula
C. Viticella
Delphinium peregrinum
*Berteroa mutabilis
*Lepidium graminifolium
*Bunias Erucago
Reseda Phyteuma
Turgenia latifolia
Rubus ulmifolius
Punica Granatum (bei Bajice)
Medicago Gerardi
Anthyllis Hermanniae
Rhamnus intermedia
Phillyrea latifolia
Convolvulus tenuissimus
C. cantabricus
*Heliotropium europaeum
Ballota rupestris
*Teucrium Arduini
*T. polium
*Marrubium candidissimum
Scrophularia canina
Campanula pyramidalis
*Asperula scutellaris
Chamaepeuce stricta
Onopordon illyricum
Scolymus hispanicus

ferner bei Njeguš die voran mit * bezeichneten Arten, sowie

Trifolium stellatum
Carthamus lanatus
Phyteuma limoniifolium
Salvia Bertolonii
Stachys subcrenata.

Hier ist deren Gedeihen nur in einem rings von nackten Kalkfelsen umgebenen Felskessel möglich, der nach Süden zu sich öffnet. Aus gleichem Grunde kann hier auch noch die Rebe fruchten.

c. In Nordalbanien.

Wenn wir nun die von Süden her aus Macedonien gegen Norden vordringenden mediterranen Gewächse verfolgen, so bemerken wir, dass die größte Anzahl derselben bereits in der Umgegend von Üsküb Halt macht.

Die wichtigsten im oberen Vardarthale gedeihenden mediterranen Pflanzen sind:

Haynaldia villosa ⊙
Arum italicum
Ficus carica
Herniaria incana
Tunica illyrica ⊙
Nigella damascena ⊙
Delphinium halteratum ⊙
Reseda Phyteuma ⊙
Althaea cannabina
Tribulus terrestris ⊙
Bupleurum aristatum ⊙
Turgenia latifolia ⊙
Crozophora tinctoria ⊙
Euphorbia Myrsinites
E. aleppica ⊙
Buxus sempervirens
Pirus amygdaliformis
Rubus ulmifolius
Coronilla scorpioides ⊙
Colutea arborescens
Heliotropium europaeum ⊙
Salvia Horminum
Salvia Sclarea
Ziziphora capitata
Nepeta Cataria
Scutellaria orientalis
Teucrium polium
Verbascum sinuatum
Phyteuma limoniifolium
Ecballium Elaterium ⊙
Galium purpureum
Lonicera etrusca
Pterocephalus plumosus ⊙
Knautia orientalis ⊙
Achillea nobilis
Echinops Ritro
E. microcephalus
Onopordon illyricum
Chamaepeuce afra
Cirsium Acarna
Carthamus dentatus
C. lanatus
Centaurea solstitialis ⊙
Scolymus hispanicus ⊙

In Prizren nördlich des Šargebirges scheint deren Zahl bereits sehr vermindert. Nach GRISEBACH (1, II, S. 320) werden bloß angeführt:

Ceterach officinarum
Bupleurum aristatum
Orlaya platycarpos
Convolvulus cantabricus
Lactuca viminea.

f. In Serbien.

Beobachten wir nun die nach Serbien von Süden her eingedrungenen mediterranen Gewächse, die ADAMOVIĆ (10) zum Gegenstande einer eingehenden Studie gemacht hat[1]). Nur vier eine größere Höhe erreichende mediterrane Gewächse kommen noch in Serbien vor, nämlich:

Juniperus Oxycedrus
Celtis australis
Pirus amygdaliformis
Coronilla emeroides[2]).

Juniperus Oxycedrus kommt am Kopaonik, Stol, und im Čačaker Kreise vor und trägt daselbst oft seine Mistel (Arceuthobium Oxycedri). Die beiden anderen Gehölze sind weiter verbreitet.

Die Mehrzahl der mediterranen Stauden und Kräuter bleibt auf das Moravathal von Vranja bis Aleksinac beschränkt.

In der Umgegend und im Kreise von Aleksinac finden sich z. B. noch:

1) Infolge der auf S. 77 angegebenen Divergenz der Ansichten über die Ausdehnung der mediterranen Flora reduciert sich die Anzahl der von ADAMOVIĆ (10, S. 358) für Serbien angegebenen Arten sehr bedeutend. Leider hat ADAMOVIĆ in seiner Studie die specielle Verbreitung der mediterranen Arten nicht angegeben, so dass ich mich bei deren Verfolgung an PANČIĆ's Florenwerke anlehnen muss.

2) Der serbische Pinus Laurocerasus scheint mir nicht hierzu gehörig.

Aegilops triaristata
Psilurus aristatus
Allium Cupani
Herniaria incana
Queria hispanica
Nigella damascena
Bunias Erucago
Arabis muralis
Sedum rubens
Cotyledon Umbilicus (Ravanica bei Čuprija)
Ononis Columnae
Trifolium diffusum
Trigonella corniculata (bis Čuprija)
Coronilla scorpioides.

Im Timokthale bis zur Donau werden

Bromus squarrosus
Gladiolus illyricus
Euphorbia Myrsinites
Thesium divaricatum
Trifolium hirtum
Knautia hybrida
Echinops Ritro
Cirsium siculum
Chamaepeuce stricta u. a.

angetroffen. Bei Belgrad kommt Asparagus maritimus vor.

Eine weitere Verbreitung durch Serbien scheinen folgende mediterrane Arten zu besitzen:

Ceterach officinarum
Aegilops ovata
Andropogon Gryllus
Allium moschatum
Ruscus aculeatus
Tamus communis
Arum italicum
Rumex pulcher
Polygonum Bellardi
Euphorbia Chamaesyce
Reseda Phyteuma
Lepidium graminifolium
Tribulus terrestris
Althaea cannabina
Medicago orbicularis
M. Gerardi
M. maculata
Trifolium resupinatum
Trifolium angustifolium
Lathyrus sphaericus
Heliotropium europaeum
H. supinum
Cynoglossum pictum
Anchusa italica
Ziziphora capitata
Nepeta Cataria
Teucrium polium
Phyteuma limoniifolium
Crucianella angustifolia
Carthamus lanatus
Centaurea solstitialis
C. Calcitrapa
Crupina vulgaris
Pterotheca nemausensis
Calendula arvensis
Artemisia camphorata.

Schon aus dieser Anzahl ergiebt sich, dass nach Serbien eine bei weitem größere Anzahl mediterraner Gewächse eindringt, als nach Bosnien. Offenbar wurde diese Erscheinung, wie schon erwähnt, begünstigt durch den Mangel der Hochgebirge im Süden dieses Landes, sowie durch den von Süden nach Norden gerichteten Lauf des Moravathales. Im Timokthale wurde sie durch das im Osten anliegende Tiefland der Donau gefördert.

Aber damit ist die Anzahl der in Serbien aufgefundenen Arten noch lange nicht erschöpft. Namentlich Südserbien, von Nisch südwärts, beherbergt noch eine viel größere Anzahl derselben.

Sie seien, soweit noch nicht schon für die anderen Teile Serbiens angeführt, aufgezählt:

Andropogon halepensis
Phleum graecum
Alopecurus utriculatus
Cynosurus echinatus
Arundo Donax
Stipa Aristella

Aira capillaris
Festuca ciliata
Bromus scoparius
B. madritensis
Hordeum bulbosum
H. maritimum v. Gussoneanum
Haynaldia villosa
Agropyrum panormitanum
Fimbristyles dichotoma
Cyperus longus
Muscari pulchellum
Scilla autumnalis
Ornithogalum narbonense
O. montanum
Asphodelus albus
Asphodeline lutea
Ruscus Hypoglossum
Gladiolus communis
Orchis papilionacea
O. pseudosambucina
Camphorosma monspeliacum
Tunica illyrica
Buffonia tenuifolia
Adonis microcarpa
Ranunculus velutinus
R. ophioglossifolius
Delphinium halteratum
Berteroa procumbens
Arabis verna
Helianthemum guttatum
Sedum caespitosum
Daucus setulosus
Caucalis leptophylla
Lagoecia cuminoides
Melilotus neapolitana
Trifolium lagopus
T. lappaceum
T. subterraneum
T. supinum
T. leucanthum
T. dalmaticum
T. vesiculosum
T. nigrescens
T. tenuifolium
T. glomeratum
Pisum elatius
Lathyrus erectus
L. Aphaca
L. setifolius
Lathyrus cicera
Vicia peregrina
V. onobrychioides
V. Ervilia
Genista dalmatica
Ornithopus compressus
Lotus angustissimus
Linum corymbulosum
L. gallicum
L. nodiflorum
L. angustifolium
Ruta graveolens
Polygala nicaeensis
Euphorbia Lathyris
Helianthemum ledifolium
Cyclamen neapolitanum
Plumbago europaea
Convolvulus cantabricus
Cuscuta monogyna
Echium italicum
Myosotis sicula
Cynoglossum nebrodense
Lithospermum apulum
Ajuga chia
Salvia officinalis
S. Horminum
S. Sclarea
Lamium bifidum
Marrubium candidissimum
Hyssopus officinalis
Melissa officinalis
Verbascum sinuatum
Linaria Pelisseriana
L. chalepensis
L. italica
Veronica acinifolia
Parentucellia latifolia
Orobanche Muteli
O. nana
Plantago carinata
Rubia tinctorum
Crucianella graeca
Valerianella turgida
Hedraeanthus tenuifolius
Cephalaria syriaca
Anthemis Cota
Xeranthemum cylindraceum
Chamaepeuce afra
Lactuca chondrilliflora.

Ich zähle somit im ganzen 164 mediterrane Pflanzenarten in dem heutigen Königreiche Serbien. Deren Vorkommen ist jedoch ein sehr zerstreutes. Es lässt sich dies selbst aus der Flora der südlichsten Gegend dieses Landes con-

statieren. G. NIČIĆ (2) giebt für die Umgebung dieser Stadt 1161 Arten Phanerogamen an. Davon fallen 89 der mediterranen Flora zu, d. h. nur 7·6% der Gesamtsumme. Immergrüne Gehölze fehlen daselbst vollkommen.

Zweites Kapitel.

Klimatische Verhältnisse innerhalb des Gebietes der Mediterran-Flora.

Das fast subtropische Klima, unter welchem die österreichisch-ungarischen Küstenlande, sowie ein Theil der Hercegovina, von Montenegro und Albanien stehen, kennzeichnet sich im allgemeinen durch einen milden Winter und einen heißen, trockenen Sommer, durch ausgiebige Spätherbst- und Winterregen und sehr geringe Niederschläge im Juli und August.

Nach dem Aufhören der schwachen Frühlingsregen tritt zwischen Ende April und Mitte Mai rasch ein Sommer ein, der bei 5 Monaten Dauer eine Trockenheit und Hitze entwickelt, die örtlich nur durch Seebrisen gemildert wird. Ein kaum zweimonatlicher Herbst, Oktober und November, bildet den Übergang zum Winter, der nur selten einige Stunden lang anhaltenden Schnee bringt oder durch viele Jahre hintereinander ganz ohne Schnee verläuft (WESSELY [1, S. 239]). Es genießen also die Küstenländer Illyriens durchaus kein Seeklima, sondern ein zum Teil sehr excessives Continentalklima mit relativ milden Wintern.

1. Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur des Jahres beträgt in den östlichen Küstenländern der Adria, welche eine typische Mediterranflora tragen, zum mindesten 14° C. und steigert sich successive in unserem Gebiete bis über 17° C., indem sie in Triest 14°, in Corfu 17·2° C. beträgt. Das österreichische Küstenland ist demnach viel wärmer als die gegenüberliegende italienische Küste, weil es im Winterhalbjahre von warmen und feuchten Südostwinden, nicht wie letztere von kalten Landwinden getroffen wird. Außerdem ist es gegen Kälteinvasionen aus dem im Winter sehr kalten Hinterlande durch den dinarischen Alpenzug geschützt, von welchem die kalten Landwinde vorerst durch das Hinabstürzen erwärmt die Küste treffen (HANN [1, III, S. 93]). Auch der Verlauf der Jahresisotherme von 16° C. lässt dies deutlich erkennen. In Dalmatien erreicht diese die Gegend von Trau, also die geographische Breite von 43°30′. In der appenninischen Halbinsel ist jedoch eine so hohe Jahresisotherme an der Adriaküste nicht anzutreffen, da sie in Calabrien nur bis zum 39. Grad n. Br. nach Norden zu sich erstreckt.

Eine kurze Übersicht der Temperaturverhältnisse sei hier eingeschaltet.

Ort	Nördliche Breite	Östliche Länge von Greenwich	Seehöhe in Metern	Jahrestemperatur	Monatstemperaturen												Absolutes Maximum	Absolutes Minimum	Differenz	Niederschlagsmenge in mm
					Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	der Lufttemperatur			
Triest[1]	45° 39′	13° 46′	24	14·2°	4·7°	5·8°	8·5°	13·6°	18·2°	22·4°	24·5°	23·8°	20·0°	15·4°	9·6°	5·9°	37·5°	−11·9°	49·4°	1140
Pola[1]	44 52	13 51	32	14·8	6·0	6·9	9·2	13·4	18·0	21·6	24·8	23 6	20·6	15·5	10·7	7·1	33·3	− 8·4	41·7	711
Fiume	45 19	14 27	26	14·4	5·0	7·1	8·7	13·4	17·9	21·8	24·4	23·9	20·0	15·5	9·3	6·4	33·0	− 9·0	42·0	1601
Zengg	44 39	14 54	36	14·7	4·7	6·0	8·5	14·0	18·1	22·7	24·3	24·2	20·3	16·4	10·3	6·6	36·8	−12·5	49·3	1216
Zara	44 6	15 13	—	14·7	6·1	7·3	9·3	13·3	17·3	22·3	23·8	23·7	19·9	16·2	10·3	6·9	33·5	− 5·3	38·8	761
Knin	44 2	16 11	350	12·9	3·2	4·5	7·3	12·3	15·7	20·1	23·3	23·7	18·7	13·4	7·9	4·6	37·0	−12·0	49·0	988
Lussin	44 32	15	18	15·3	7·2	7·5	9·6	13·8	17·7	21·9	24·4	24·3	21·0	16·7	11·6	8·1	36·0	− 3·2	39·2	1074
Lesina	43 11	16 26	23	16·3	8·0	9·3	11·0	14·2	18·6	22·9	25·1	25·1	21·5	18·4	13·6	9·9	32·9	− 7·2	40·1	791
Lissa	43 5	16 11	25	16·6	9·4	9·4	11·9	14·7	17·9	22·7	25·5	25·6	22·4	18·2	14·4	11.3	33·9	− 2·0	35·9	604
Pelagosa	42 23	16 15	92	16·1	9·3	9·8	11·0	13·7	17·0	21·3	24·2	24·0	21·3	18·0	13·5	10·6	31·5	0·0	31·5	—
Ragusa	42 39	18 7	15	16·6	9·2	9·9	11·6	14·4	18·6	22·7	25·3	25·4	22·5	19·0	13·8	9·9	33·9	− 6·0	39·9	1422
Mostar	43 20	17 49	59	14·8	4·4	5·4	10·2	13·6	17·8	21·7	26·4	24·2	20·5	16·5	10·8	6·8	43·7	−10·0	53·7	1464
Metković	43 3	17 37	32	14·5	3·9	6·2	9·5	12·4	17·3	21·7	25·1	23·8	20·1	16·8	10·3	6·7	37·2	−11·5	48·7	1012
Humac / Ljubuški	43 12	17 33	89 / 98	14·6	3·4	5·5	9·3	13·3	17·5	21·9	25·6	24·3	20·8	16·3	10·3	6·4	38·6	−15·0	53·6	1288
Durazzo	41 19	19 27	7	15·7	7·8	8·7	10·5	14·4	18·3	22·1	24·7	23·9	21·0	17·0	12·2	9·6	—	—	—	1194
Scutari	42 3	19 31	10	14·8	4·0	5·4	9·5	13·7	18·4	22·5	25·7	25·2	21·4	16·0	10·3	5·9	36·6	− 9·6	46·2	1465
Valona[1]	40 3	19 39	10	16·9	9·1	10·0	12·4	15·1	19·4	23·0	25·3	24·7	22·0	18·2	14·0	9·9	35·3	− 1·4	36·7	1076
Corfu[1]	39 38	19 57	10	17·9	10·3	10·6	11·9	15·7	19·9	23·9	26·4	26·4	23·9	19·4	14·7	11·8	35·8	0·0	35·8	1280

Nach HANN, Handbuch d. Klimatol. 2. Aufl. III; TH. FISCHER, Studien, in PETERMANN's Geogr. Mitt., Erg.-Heft 58; Meteorolog. Zeit., 1884—1899; Mitt. geogr. Ges. Wien, 1891; Ergebnisse der meteorol. Beob. Bosn. Herc., 1893—1896.

1) Vergleichshalber eingeschaltet.

Man ersieht aus derselben, dass der Juli der heißeste Monat ist, da derselbe Temperaturmittel von 24·1—25·6°, in Mostar selbst 26·4° aufweist. Der kälteste Monat ist der Januar, in welchem das Mittel von 9·4 nicht unter jenes von 5° sinkt. Wo tiefere Temperaturmittel gefunden werden, wie in Zengg, Mostar, Skutari und besonders prägnant in Knin, haben wir auch die Grenze der mediterranen Flora erreicht, an welcher die immergrünen Sträucher kaum mehr vorkommen. Ein Temperaturmittel des Januar unter 4° lässt sie überhaupt nicht mehr gedeihen. An jenen Örtlichkeiten, wo wir noch eine größere Anzahl von mediterranen Gewächsen isoliert vorfinden oder wo dieselben das Ende ihrer Verbreitung erlangen, sind die mittleren Lufttemperaturen in den Wintermonaten noch viel bedeutender erniedrigt. So hat

	Mittlere Lufttemperatur			
	des Jahres	Dezember	Januar	Februar
Jablanica (192 m)	11·3	3·5	—0·8	0·5
Konjica (280 m)	10·0	1·5	—2·5	0·3

Diese tiefen Temperaturen erklären sich aber schon durch häufigeres Eintreten von Kältegraden, vor denen die mediterrane Flora erst in Korfu gefeit erscheint.

So zeigten sich als absolute Minima:

	nach HANN (1, S. 428) in den Jahren 1866—1880	nach WESSELY (1, S. 259)
Triest	—10·0	—11·9
Fiume	—9·0	—9·0
Zengg	—	—12·5
Zara	—	—5·3
Lesina	—7·2	—7·1
Ragusa (in 19 Jahren)	—6·0	—6·0
Dulcigno	— 7·5 [1]	
Corfu (während 11 Jahre)	0·0	

Die Jahresschwankung der Temperatur ersieht man aus folgenden mittleren Jahresextremen (nach HANN [1, III, S. 94]):

	Mittl. Maximum	Mittl. Minimum	Differenz
Fiume	33·0°	—4·4°	37·4°
Lussinpiccolo	33·9	— 1·2	35·1
Lesina	32·9	—1·6	34·5
Valona	35·3	—1·4	36·7

Im Binnenlande, wie in Mostar, bis zu welcher Stadt die mediterrane Flora noch geschlossen reicht, giebt es in jedem Winter Temperaturen unter 0 und das Thermometer sinkt sogar bis — 10°. In Humac nächst Ljubuški wurden am 21. Januar 1893 sogar — 15·0° beobachtet. Das Temperaturmaximum ist aber anderenteils ein sehr hohes. Dasselbe betrug in Mostar am 3. August 1889

1) Nach HASSERT (3, S. 150) am 25. Januar 1880.

sogar 43·7°. Dies erklärt sich nach BALLIF[1]) ebenso wie die hohen Sommertemperaturen der Hercegovina durch örtliche Verhältnisse. Nackte, von jeder zusammenhängenden Vegetation entblößte, hohe Karstgebirge schließen an zwei Seiten die 1 km breite Thalsohle, in welcher Mostar liegt, ein und bedingen durch die gesteigerte Strahlung eine Erhöhung der ohnehin schon aus der bedeutenden Sommerwärme resultierenden hohen Tagestemperatur. Das durch die Tageshitze erwärmte Gestein, die erhitzten Mauern der Häuser geben mit dem Eintritt der Nacht ihre tagsüber aufgespeicherte Hitze der Atmosphäre ab, hierdurch die nächtliche Abkühlung derselben einschränkend. Erst gegen die frühe Morgenstunde tritt eine halbwegs erträgliche Temperatur ein, die aber im Juli und August um 8 Uhr morgens bereits wieder 24° erreicht. Infolge dessen sind die Sommernächte in Mostar schwül und drückend heiß und bringen erst in den Morgenstunden die ersehnte Kühlung.

Das Gleiche gilt in minderem Ausmaße für alle von der Küste entfernteren Stationen bis zum Beginn der Eichenzone.

Über die Bodentemperatur im Gebiete der mediterranen Flora liegen leider nur wenige Beobachtungen vor. Jene von LORENZ (3, S. 60) zeigen sehr deutlich die Erhitzung des nackten Kreidekalkfelsbodens gegenüber dem von einer geschlossenen Vegetation bedeckten Erdboden. Aus diesem Grunde seien dessen Beobachtungen hier eingeschaltet.

	Portoré 21. Juli 1858		Abbazia 10. Aug. 1858	Cherso 6. Sept. 1859
	10 Uhr Vorm.	4 Uhr Nachm.	12 Uhr Mittag	1 Uhr Nachm.
Beschattetes Thermometer über einer Culturfläche	21·88	22·88	25·00	22·75
Besonntes Thermometer daselbst	23·25	24·38	28·50	25·13
Thermometer zwischen besonnten weißen Kalksteinbrocken auf einer nackten Karstfläche	35·25	36·25	46·25	37·63
1·26 m über dem Boden daselbst	29·63	29·75	37·50	31·63
Daselbst im Schatten einer Mauer	26·75	27·50	36·25	28·88

Weitere interessante Messungen werden von den bosnisch-hercegovinischen Stationen für das Jahr 1896 mitgeteilt[2]). Bei einer Tiefe von 60 cm erreicht die Bodentemperatur nach 5 tägigen Mitteln in Mostar (bei 59 m Seehöhe) im August mit 25·1° ihr Maximum, hält sich aber schon im Juli nahe demselben. Fast niemals sinkt sie im Winter unter 6° herab und bleibt in der Regel (bis 4·9°) höher als die Lufttemperatur. In tieferen Lagen des Bodens bei 1·60 m Tiefe wird das Maximum der Bodentemperatur erst Ende August und anfangs September mit 21·3° erreicht. Das Minimum fällt in den Februar mit 9·2° C.

1) In Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herceg., I, S. 520.

2) Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen in den Landesstationen Bosniens u. der Hercegovina im Jahre 1896, S. 191.

2. *Niederschläge.*

HANN (1, III, S. 29) giebt uns eine sehr lehrreiche Tabelle über die Regenverteilung in Prozenten an der Westküste der Adria, welche ich hier einschalte.

Jährliche Regenverteilung in Procenten an der Westküste der Adria.

		Nördlicher Teil 46—45°	Mittlerer Teil 45—43°	Südlicher Teil 43—39°
Winter	Dezember	9	11	15
	Januar	7	9	10
	Februar	6	8	8
Frühjahr	März	7	10	9
	April	7	6	6
	Mai	8	6	5
Sommer	Juni	8	6	4
	Juli	6	3	1
	August	8	6	4
Herbst	September	10	8	7
	October	13	12	13
	November	11	15	18
	Jahr cm	130	83	128

Im nördlichen Teile unseres Gebietes im Quarnero fällt somit das Maximum der Niederschläge im Oktober mit 13%; der September bis November sind die regenreichsten Monate mit 34% des gesamten Niederschlages. Die geringsten Niederschläge fallen im Juli, in welchem 4—5 Wochen bis in den August größere Dürre herrscht. In diese Zone fallen Triest mit 1140, Fiume mit 1601, Zengg mit 1216 mm Niederschlag. Carlopago mit 1204 mm und Lussin mit 1074 mm, obwohl in der zweiten Zone liegend, nähern sich nach ihren Regenverhältnissen mehr der ersten Zone. Zwischen 45 und 43° nördl. Breite rückt das Maximum der Niederschläge in den Winter vor. Es fällt im Oktober bis Januar der reichste Niederschlag mit 38%; das Maximum wird im November mit 15% erreicht. Aber auch im März giebt es 10%. Zugleich verringern sich die Niederschläge im allgemeinen, denn Zara hat hiervon nur mehr 76·1, Lesina 79·4 cm. Die Niederschläge am Festland dürften 80—100 cm erreichen.

Noch weiter südlich zwischen 43 und 39° n. Br. ist das Verhältnis ein ähnliches. In den Monaten Oktober bis Januar fällt mehr als die Hälfte der gesamten Niederschläge, nämlich 56%; das Maximum im November mit 18%; das Minimum im Juli mit 1% ist noch mehr ausgesprochen. Hingegen ist ob der Nähe der Gebirge die Gesamtsumme der Niederschläge größer.

In diese Zone fallen die Stationen mit den beigesetzten Niederschlagsmengen:

Curzola . . .	93·0 cm	Durazzo . . .	119·4 cm
Ragusa	142·2 »	Valona	107·6 »
Cattaro	187·7 »	Corfu	128·0 »
Scutari	146·5 »	Janina	129·9 »

Von Ragusa südwärts werden also die Niederschläge an der Küste reichlicher als in Mitteldalmatien.

In der Hercegovina zwischen 43°30′ und 42°30′ n. Br. treten die stärksten Niederschläge nach BALLIF[1]) im Herbst und Winter ein, die geringsten im Sommer. So fiel z. B. in Metković im Juli 1894 und August 1895, in Sutorina im August 1895, in Humac im Juli 1894 kein Tropfen Wasser. Doch auch die Monate Januar bis April sind in manchen Jahren regenarm. So hatte in Metković der März 1893 0 cm, der April 1893 0·3, der Februar 1894 0, der Januar 1896 0 cm Niederschläge. Näheres ist aus der beigefügten Tabelle ersichtlich.

Verteilung der Niederschläge in der Hercegovina in den Jahren 1886—1889 (nach BALLIF).

	Mostar	Humac bei Ljubuški	Širokibreg
Seehöhe	59	89	270 m
Winter	24·4	36·2	31·1%
Frühjahr	26·6	25·4	26·6%
Sommer	14·5	9·2	9·4%
Herbst	34·5	29·2	32·9%
Summe	84	105	99 cm

Es ist selbstverständlich, dass unter diesen äußerst geringen Niederschlagsmengen des Sommers und des Vorfrühlings die Vegetation schwer geschädigt werden muss. Aber auch die große Intensität der Niederschläge im Herbst, welche an einzelnen Tagen die Höhe von 100 mm auf 1 cm² bedeutend überschreiten, sind bei den ungünstigen lokalen Abflussverhältnissen der Hercegovina, welche so leicht Überschwemmungen hervorrufen, der Vegetation eher gefährlich als nützlich, denn sie sind es hauptsächlich, welche die Verwitterungsprodukte und den Humus abschwemmen, die nackten Felsen bloßlegen, sowie alle Rinnsale versanden oder mit Schotter verlegen.

Die verkarsteten Gebiete Montenegros und Albaniens dürften ganz ähnliche Verhältnisse aufweisen.

Die zahlreichen Küstengebirge sind es, welche rasch die Wasserdämpfe condensieren. Im Quarnero bringen die Westwinde, in Dalmatien die Süd- und Westwinde die Niederschläge. Der liburnische Karst und der Velebit sind bei Südwind namentlich im Herbst und Frühling von dichten Regenwolken umlagert. Auch der Ossero auf Lussin und der Syss auf Cherso zeigen ähnliches, aber in weit geringerem Umfange. Die Bora staut die Regenwolken

1) In Wiss. Mitt. aus Bosnien und der Herceg., I.

auf den Gebirgen, treibt sie dann über die Küstengebirge hinweg, wonach sie sich insbesondere im Sommer über dem erhitzten Küstenlande rasch auflösen. Schnee fällt selbst an der Küste selten. Man beobachtete auch noch in Dulcigno am 21. und 23. Januar 1881 Schnee. Im Inneren des Landes sind aus dem Gebiete der Mediterranflora oft noch reichliche Schneefälle bekannt geworden, wie z. B. im Jahre 1883 in Podgorica.

3. Winde.

Unter den klimatischen Faktoren der adriatischen Küstenländer spielen die Winde eine sehr bedeutende Rolle.

a) Die Bora[1]), erzeugt durch niedrigen Luftdruck im Süden des adriatischen Meeres und hohen Luftdruck über Mitteleuropa und verstärkt durch den großen Temperaturunterschied der warmen Küstenstriche und der kalten, von Schnee bedeckten, gebirgigen Hinterländer, äußert sich als ein senkrecht auf die Streichungsaxe der Gebirge von Fiume bis nach Albanien streichender, daher zumeist von ENE. und NE. kommender, kalter, trockener, meist plötzlich losbrechender Wind, der durch seine außerordentliche Heftigkeit und die in Pausen wiederkehrenden, gewaltigen, dichten Stöße (»Refoli«, »Raffiche«) gekennzeichnet ist. Eine scheinbar unveränderlich fest liegende Wolkenbank deckt bei Bora alle höheren Gebirgskämme, welche in der That aber von rückwärts sich immer erneuert und vorn in der Windrichtung verschwindet.

Die Bora wird nicht allein am ganzen Steilabfalle des kroatisch-dalmatinischen Festlandes beobachtet, sondern weht auch mit derselben Heftigkeit um Ragusa, Cattaro und im Becken des Skutarisees. Auch noch im Innern des Landes, namentlich auf den von Hochgebirgen umgürteten, hochgelegenen Kesselthälern Kroatiens, Bosniens, der Hercegovina und Montenegros äußert sie ihre verderbliche Wirkung. Ihre größte Stärke erreicht sie im Winterhalbjahre, und am heftigsten sind deren Wirkungen an der kroatischen Küste von Fiume bis Novigrad; sie mäßigen sich von Lesina südwärts, äußern sich aber mit gleicher Kraft wieder im Becken von Skutari.

Der schädigende Einfluss der Bora auf die Vegetation liegt nicht allein in der furchtbaren Heftigkeit ihrer Refoli, sondern auch in der großen Lufttrockenheit und niedrigen Temperatur, welche sie ebenso wie die stetige Bora[2]) begleiten. Dass sie dem ausgetrockneten Boden das Erdreich entführt und brutal allem Menschlichen entgegentritt, ist ebenfalls auf ihr Kerbholz gesetzt. Wenn auch die Wucht der Refoli manchmal so fürchterlich ist, dass selbst die kräftigsten Bäume entwurzelt und zerknickt werden[3]) und hierbei faustgroße Steine in der Luft umhergewirbelt werden, so ist die Gewalt des

---

1) Vergl. WESSELY (1, S. 244—250). 2) LORENZ (3, S. 57—67).

3) PETTER (10. S. 60) erwähnt darüber Folgendes: Am 27.—28. Januar 1850 wütete in Dalmatien die Bora in so furchtbarer Weise, dass viele Tausende von Öl- und anderen Fruchtbäumen entwurzelt, ganz oder zum Teil abgebrochen wurden oder bei der gleichzeitigen Kälte von —9·4° C. ganz oder zum Teil erfroren. Selbst mehrere hundert Jahre alte Cypressen wurden entwurzelt, in der Mitte abgeknickt und die Äste zersplittert.

Windes nach LORENZ doch nur an wenigen Stellen so groß, dass sie Strauch- oder Waldbildung nicht aufkommen ließe, wenn nur der Zahn des weidenden Viehes und das Messer der Holzfrevler hintangehalten wird.

Nur jene Anprallflächen der Bora, insbesondere dort, wo sie sich, durch Einengung ihrer Bahn in den gegen das Meer ziehenden Schluchten und Thälern, wie z. B. aus den Einschnitten Alan—Jablanac, Oštaria—Carlopago, insbesondere aber Vratnik—Zengg und Kriviput—Zengg, ungewöhnlich verstärkt hinstürzt, sind zu immerwährender Sterilität verurteilt. Mit rasierender Kraft trifft die Bora von solchen Stellen aus auch die benachbarten Inseln. Selbst alle Sträucher müssen sich der furchtbaren, peitschenden Gewalt fügen oder brechen. Wachholder, Weißdorn, Judasdorn (Paliurus aculeatus), Steineichen, selbst der starrästige Pirus amygdaliformis müssen sich beugen. Das Blattwerk wird ihnen auf der Anprallfläche abgefegt, Stämme und Äste abgebogen, oft im rechten Winkel abgeknickt[1]).

Selbstverständlich zeigen sich diese Wirkungen der Bora auf den Inseln nur auf den der Festlandsküste zugewendeten Hängen, sowie auf flachem, ungeschütztem Terrain. Je näher der Festlandsküste diese Anprallflächen der Bora liegen, desto ärger werden sie betroffen. Kahle Felsflächen, eine zerstückelte, kümmerliche Vegetation und der Mangel an Bodenculturen lassen sie schon von weitem erkennen, und es kann keinen größeren Gegensatz in der Vegetationsbedeckung des Bodens geben als jenen, der sich zwischen den von der Bora betroffenen nordöstlichen Gehängen von Veglia, Arbe und Pago und deren südlichen und südwestlichen, geschützten Küsten darbietet.

Es ist aber nicht allein die fürchterliche Gewalt der Bora, die hier Verderben bringt und öde Steinwüsten schafft. Nicht nur in den Wintermonaten, sondern selbst noch im späten Frühjahr, wenn schon die schönsten Ernteaussichten auf den Inseln bestehen, stürzt die Bora noch mit mächtiger Wucht von den Höhen des Velebit in den Canale della Morlacca herab, peitscht das Meerwasser in kurzen Wogen zu feinem Staub (fumara) auf, der vom Sturm getragen die Culturen bedeckt. Dessen salzige Bestandteile sind es, welche die Vegetation gänzlich zerstören[2]).

Viel gefährlicher wirkt jedoch für die frostempfindlichen Mittelmeergewächse die sog. stetige Bora, welche nicht selten von anhaltendem Schneegestöber und größerer Kälte begleitet wird. Kältegrade bis zu —6° C. sind hierbei nicht selten und jene extremen, vorhin erwähnten Kältegrade im nördlichen Teile der Adria stehen im Gefolge derselben.

Diese Erkältungen erklären zur Genüge, warum gerade im nördlichen Teile des Quarnero und an der liburnischen Küste die mediterranen Gewächse so stark zurücktreten.

b) Der feuchte und warme, daher schwüle Scirocco bringt als Südostwind den Adriäländern stets intensive Regen und ist bekanntlich der charakteristische Wind der Regenzeit im Mittelmeergebiete.

---

1) Vergl. auch STROBL (1, S. 603). 2) Vergl. auch FRISCHAUF (2, S. 288); WESSELY (1, S. 15).

Auf den seiner Richtung entgegen liegenden Küsten zeigt sich seine Wirkung in einer ungeheuer hochgehenden Brandung der langwogig daherstürmenden See. Die hierdurch in Wasserstaub zerschellenden Meereswogen vernichten die Vegetation nicht nur in breiter Zone am Gestade, sondern die zerstäubten Wassermassen incrustieren bei länger andauerndem Scirocco auf ziemlich weite Strecken landeinwärts alles mit einem oft dicken Salzüberzuge. Diese Salzkrusten äußern sehr bald ihre verderbliche Wirkung in einem Verwelken und Verdorren der empfindlicheren Pflanzenorgane, wie der Blätter und Blüten, selbst der Zweigspitzen. Das Laub der Bäume bräunt sich auf der Luvseite, verdorrt und fällt ab; auch die dem Meere zugewendeten Äste verkümmern und verderben, so dass die Bäume wie auf den Hochgebirgsflanken einseitig beästet erscheinen.

An manchen Stellen streckt der Scirocco Bäume und Sträucher ebenso flach auf den Boden wie die Bora. Krummholzartig sind dann oft mächtige Stämme der Strandkiefer (Pinus halepensis) zu Boden geworfen und die Astspitzen und Triebe der immergrünen Gehölze fliehen, vom Winde abgekehrt, halb niedergebrochen, halb aufsteigend den salzigen Strand.

Dass dem Einflusse des Scirocco auch die Waldarmut der dem Meere zugewendeten Flanken der dinarischen Hochgebirge zuzuschreiben ist, wird später erläutert werden.

Drittes Kapitel.

Biologische Verhältnisse der mediterranen Gewächse.

1. *Entwicklungsgang der Vegetation.*

Hand in Hand mit den geschilderten klimatischen Verhältnissen geht auch die Entwicklung der mediterranen Vegetation.

An der Meeresküste, wo die Nähe der See einen milden, frostfreien Winter erzeugt, steht die Vegetation in den Wintermonaten niemals still. Mehrere Holzarten entwickeln sich ungestört fort und selbst jene, bei denen ein Winterschlaf eintritt, dehnen denselben nicht über 2—3 Monate aus. Schon Ende Januar oder im Februar beginnen einzelne Gehölze, wie z. B. die Mandelbäume (Prunus Amygdalus), Citronen- und Orangenbäume, zu blühen. Der Erdbeerbaum (Arbutus Unedo) mit weißen Blütentrauben in goldiggrünem Laub prunkt während der Wintermonate neben den dunkelvioletten Früchten der Myrte. Die weißroten Blütenschirme von Viburnum Tinus, Pollen verstäubende Wachholderarten (Juniperus Oxycedrus, J. macrocarpa), die roten Beerentrauben von Smilax aspera, die gelben Blütenköpfe von Euphorbia Characias, auch manch' niedrige Staude im Blütenschmucke, wie Viola-Arten, Cyclamen repandum, fallen uns noch im Winter in der Macchie auf. Bei dem Gesange der Vögel

und dem geschäftigen Treiben der Insecten, welche sich in der aromatischen Luft herumtummeln, vergisst man nur zu leicht, dass man in der kältesten Jahreszeit der mediterranen Landschaft lustwandelt.

Der allgemeine Saftstieg und die neue Wachstumsperiode treten aber doch nicht vor Ende Februar oder Anfang März ein.

Erst von da an geht die Entwicklung der Pflanzen rascher vor sich, da die steigende, gleichmäßigere Wärme von Niederschlägen begleitet wird. Die blühenden Prunus-Arten, über und über mit Blüten bedeckt, geben diesem Monate den charakteristischen Farbenton. Der April ist der wahre Frühlingsmonat. Wie mit einem Zauberschlag bedecken sich alle Triften mit Kräutern und Blumen. Zahlreiche Zwiebelpflanzen, Myriaden von Affodilen (Asphodelus) schmücken ausgedehnte Flächen unbebauten Landes. Gräser und mannigfache Stauden kommen zur Blüte.

In den Hartlaubbuschwerken blühen Laurus nobilis, Pirus amygdaliformis, Prunus Mahaleb und die eingestreuten Mannaeschen (Fraxinus Ornus), auch Hopfenbuchen (Ostrya carpinifolia).

Im Mai oder Anfang Juni erreicht die Vegetation den Höhepunkt ihrer Entwicklung. In größter Mannigfaltigkeit und lebhaftestem Farbenwechsel schmücken sich die steinigen Triften mit Blumen und frischem Grün. Es blühen namentlich in ungezählter Menge alle Annuellen, die Gräser, der wohlriechende Salbei (Salvia officinalis) und viele andere charakteristische Kräuter und Stauden der Felsenheide.

In den Gehölzen blühen der Besenginster (Spartium junceum), die Steineiche (Quercus Ilex), die Gaisblattarten (Lonicera), Pistacien, der Granatapfel (Punica Granatum), während die Weinrebe und der Ölbaum Ende Mai in den Culturen Blüten entfalten. Auch die hin und wieder gepflanzten Dattelpalmen (Phoenix dactylifera) kommen um diese Zeit zur Blüte.

Die üppige Entwicklung der mediterranen Vegetation hält etwa bis Ende Juni an. Es kommen im Juni die Myrte (Myrtus italica), der Oleander (Nerium Oleander), dann der eingeführte Eucalyptus, die Opuntia ficus indica, auch die Agave americana zur Blüte.

Mit dem Eintreten der heißen Jahreszeit, namentlich aber infolge des Ausbleibens der Niederschläge im Sommer wird nun die Vegetation zu einer Ruheperiode gezwungen, die je weiter nach Süden, desto intensiver sich bemerkbar macht und im Juli beginnt.

Die mindestens viermonatliche günstige Vegetationszeit April bis Juli hat den meisten Gewächsen zu ihrer Entwicklung, den Holzgewächsen zur Reife ihrer Holztriebe genügt.

Mit dem Eintreten dieser heißen und trockenen Jahreszeit haben aber auch die meisten Gewächse abgeblüht, sie reifen in derselben rasch ihre Früchte, um sodann zu verdorren. Der starke Thau, welcher zu dieser Zeit allein die Erde erfrischt und der unter den Strahlen des erscheinenden Tagesgestirnes sofort verschwindet, genügt nicht, um das Leben seicht eingewurzelter Kräuter, insbesondere aller einjährigen Gewächse zu erhalten; sie haben, diesem

Umstande sich anschmiegend, ihre Vegetationsperiode beschlossen. Auch die meisten Stauden haben ihre Fruchtreife erlangt und nur eine Reihe tief bewurzelter, meist dorniger Gewächse vermag noch in dieser dürren Zeit zur Blüte zu gelangen, wie gewisse Compositae, Labiatae, Euphorbiaceae.

Diese aber ermüden das Auge durch ihre Einförmigkeit und ihr abwechslungsloses Auftreten, und nur jene Flächen verursachen einen noch trostloseren Anblick, deren Vegetation auf dem eingetrockneten Boden in der Sonnenhitze scheinbar völlig ausgestorben ist.

Hingegen beginnt erst zur Sommerszeit der Blütenschmuck der Brackwassersümpfe sich zu entfalten, welcher ebenfalls ob seiner geringen Abwechslung niemanden zu fesseln vermag.

Nach der Trockenperiode, mit dem Eintreten der Septemberregen und sinkender Temperatur beginnt eine kurze neue Vegetationsperiode, ein Nachsommer. Ein- und zweijährige Gewächse, namentlich Gräser, beginnen zu keimen, die Grasbüschel treiben neue Halme und Blätter und unter den fahlen Resten der abgestorbenen Vegetation überzieht sich der Boden neuerdings mit frischem Grün.

Manche neue Blumen erscheinen, wie z. B. von Zwiebelgewächsen: Scilla autumnalis, Urginea maritima, Colchicum Bivonae, Sternbergia colchiciflora, die Blüten von Smilax aspera, Cyclamen repandum, Arbutus Unedo u. a.

Viele Sträucher blühen zum zweitenmal bis in den November hinein, darunter vornehmlich gern mitteleuropäische Arten, wie

Ligustrum vulgare
Cornus sanguinea
Prunus insititia
Pirus communis
Rosa arvensis
Rubus-Arten.

Manche andere Art setzt bis zum November auf dem durch die Sommerdürre halb vertrockneten Stengel nochmals neben Früchten Blüten an oder schmückt sich mit neuen Trieben, wie z. B.

Tunica saxifraga
Origanum creticum
Verbascum sinuatum
Linaria vulgaris
Antirrhinum majus
Satureja montana
Scolymus hispanicus
Linum tenuifolium
Cephalaria leucantha
Scabiosa maritima
Helichrysum italicum
Reichardia picroides
Inula viscosa
I. graveolens
Aster linosyris
Centaurea alba

und zahlreiche andere[1]).

Mitte November ist aber auch dieser nachsommerliche Flor vorbei. Es beginnt eine Zeit, welche der größte Teil der Vegetation ohne Stillstand zu erster Entwicklung ausnützt, während die sommergrünen Gehölze ihr Laub abwerfen und ruhen. Die Ölbäume beugen sich unter der Last ihrer dunklen Früchte, auch die Pistacien und Caroben geben ihre Fruchternte. Die Macchie bleibt grün und frisch.

---

1) Eine größere Zahl derselben machte ALSCHINGER (3, S. 387) namhaft.

Die sinkende Temperatur, die nur in den nördlichen Adrialändern hin und wieder auf kurze Zeit unter den Gefrierpunkt fällt und einen kurzen Stillstand in der Vegetation bedingt, genügt gewöhnlich, um auch im December manchen Holzgewächsen die zum Blühen notwendige Temperatur zu gewähren, und bei einigen derselben, wie z. B. bei den Arbutus-, Juniperus-, Erica- und Ruscus-Arten, sind die Blüten für die Winterszeit besonders charakteristisch.

Im Januar zeigen sich jedoch mehr Blüten. Nach NIKOLIĆ (2, S. 450) blühten z. B. im Januar des Jahres 1898 zu Ragusa 65 Blütenpflanzen, darunter u. a. folgende Sträucher:

Corylus avellana (dessen Kätzchen manchmal schon in den ersten Tagen des Novembers stäuben)
Rosa sempervirens
Prunus Amygdalus
P. Persica
Coronilla emeroides
Calycotome infesta
Acacia Farnesiana
Ceratonia Siliqua
Phlomis fruticosa
Rosmarinus officinalis
Viburnum Tinus.

Wirklich im Winter blühen:

Hyacinthus orientalis
Crocus biflorus
C. vernus
Viburnum Tinus
Prunus Amygdalus
P. Persica
Fumaria officinalis
Veronica agrestis
Cheiranthus Cheiri
Bellis perennis
Reichardia picroides u. a.

Bei günstigen Witterungsverhältnissen blühen aber im Winter neben einer großen Anzahl von Nachklängen aus der Herbst- und Sommerflora nicht nur Frühlingspflanzen, sondern auch Frühsommerblüher, denn es ist eine nicht seltene Erscheinung, dass der Herbst mit milden, sogar heißen Tagen bis zur Mitte des Winters sich verlängert und dass sich dann um Weihnachten nicht nur die Pracht der Frühlingsflora erneuert, sondern dass sich auch die von der Sommerglut ermattete Vegetation aufs neue belebt.

Es giebt also in der Entwicklung der mediterranen Flora keinen eigentlichen Lenz. Kein Contrast, keine Pause stört die allmähliche Entwicklung der immergrünen Gewächse. Würden nicht die neu ergrünenden Saaten, Culturgewächse und Weingärten, überhaupt die der mitteleuropäischen Flora angehörigen Arten, zähe festhaltend an ihrer Winterpause, im Frühjahre neuen Blatt- und Blütenschmuck anlegen, so wäre kaum ein Unterschied zwischen Winter und Frühling zu beobachten. Niemals, selbst im December und Januar, setzt das Blühen aus, wenn auch die Triebkraft im Süden Ende Januar bis Anfang Februar, im nördlichen Teile der Adrialänder, insbesondere im Quarnero, erst Ende Februar oder Anfang März lebhaftere Impulse durch die günstigere Gestaltung der klimatischen Verhältnisse empfängt.

Diese zeitliche Verschiebung in der Entwicklung der Vegetation spiegelt sich auch in dem intensiveren Auftreten der mediterranen Gewächse wieder. Ragusa ist mehr als 30 Tage, Lussinpiccolo mit seinen Macchien 20 bis 25 Tage, der mittlere Teil von Cherso, in welchem die immergrünen Gewächse

zerstreuter vorkommen, ist nur 10—12 Tage in der Vegetationsentwicklung vor jener der liburnischen Küste voraus, an welcher die genannten Gewächse nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen.

Dass aber auch über Dalmatien kalte Jahre die phänologischen Erscheinungen stark retardieren können, ist aus den phänologischen Beobachtungen des Jahres 1854 ersichtlich. In diesem Jahre zeigten in Zara[1]) mehrere Frühlingsblüher Verspätungen gegen dieselben Erscheinungen in Wien.

Es blühten im Jahre 1854

	in Wien am	in Zara am	Verspätung
Aesculus Hippocastanum	30. April	8. Mai	8 Tage
Fraxinus excelsior	15. April	6. Mai	21 » (?)
Syringa vulgaris	5. Mai	8. Mai	3 »
Malus communis	24. April	1. Mai	7 »
Ribes Grossularia	10. April	20. April	10 »

Bei den Sommerblühern, wie z. B. bei Lilium candidum, zeigte sich damals in Zara bereits eine bedeutende Verfrühung des Blühens um 24 Tage gegenüber Wien.

Dass übrigens in den Aufblühzeiten ganz gewaltige Verschiebungen in den einzelnen Jahren vorkommen, zeigen die von NIKOLIĆ (1) für die Jahre 1888 und 1895 zu Ragusa ausgeführten Beobachtungen.

Die Differenz der Aufblühzeiten in den beiden Jahren betrug bei

Matthiola incana	45 Tage	Tamarix gallica	16 Tage
Calycotome infesta	44 »	Phoenix dactylifera	14 »
Viburnum Tinus	42 »	Tamarix africana	13 »
Prunus Amygdalus	29 »	Osyris alba	11 »
Cercis Siliquastrum	27 »	Juniperus Oxycedrus	10 »
Pinus halepensis	23 »	Fraxinus Ornus	5 »

2. *Verhalten der mediterranen Gewächse gegen Fröste.*

Es wurde schon erwähnt, dass die östlichen Küsten der Adria als nicht absolut frostfrei zu betrachten sind. Man hat

in Triest	bis	—11·9° C.	Kälte
in Fiume	»	— 9·0° C.	»
in Ragusa	»	— 6·0° C.	»
in Mostar	»	—10·0° C.	»

und auch auf den Inseln, wie

auf Lussin in Lussinpiccolo	»	— 3·2° C.	»
auf Lesina	»	— 7·2° C.	»

beobachtet.

Es ist nicht zu verwundern, dass derartige, wenn auch selten vorkommende Kältegrade in dem Bestande der mediterranen Gewächse ganz enormen Schaden anrichten, insbesondere dann, wenn dieselben, wie es am häufigsten vorzukommen pflegt, mit kalten Winden, insbesondere Borastürmen vereint wirken.

---

1) Nach FRITSCH, Resultate der Veget.-Beobachtungen im Jahre 1854 (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, XVI, S. 294).

Ohne Bedenken können wir im Quarnero auf den Inseln Cherso und Veglia wie an der liburnischen Küste das Zurücktreten der mediterranen Gewächse der nicht selten einfallenden, intensiveren, trockenen Kälte zuschreiben und die gleiche Erscheinung im norddalmatinischen Festlande wie in der Hercegovina auf dieselbe Ursache zurückführen.

PETTER (10, I, S. 60) erwähnt, dass in Spalato und Umgebung während eines furchtbaren Borasturmes im Januar 1850 Tausende von Öl- und anderen Fruchtbäumen entwurzelt oder niedergebrochen wurden oder bei der zugleich entstehenden Kälte von —9·4° C. erfroren. Dass hierbei auch andere empfindlichere Gewächse der Mediterranflora hart betroffen wurden, ist wohl sicher.

Nach A. VON KERNER (9, S. 190) vertragen die immergrünen Laubhölzer ohne Nachteil kurz andauernde Fröste, weil ihr Holz und Laub im Laufe des langen, warmen Sommers und Herbstes vollständig auszureifen und sich für den Winter einzupuppen im Stande war; hingegen vermögen sie bedeutenderen Schneedruck ob ihrer brüchigen, aufrechten Zweige und ihres breit angelegten Blätterschmuckes nicht zu ertragen.

Auch WESSELY (1, S. 240) äußert sich in ähnlichem Sinne, indem ihm für das Gedeihen der immergrünen Gewächse nicht so sehr eine milde Temperatur des Winters, als eine bedeutende und lange Sommerwärme mit ununterbrochener, d. h. durch tiefe Wurzeln vor dem Sommerschlafe bewahrter Vegetationszeit vom März bis tief in den October die Hauptbedingung zu sein scheint, denn diese gestattet die vollkommene Ausbildung aller langsam wachsenden Organe. Dies allein sei der Grund, warum Lorbeerbäume und immergrüne Eichen in Istrien und bei Triest, also selbst dort gedeihen, wo winterliche Temperaturminima bis zu —12·5° C. vorkommen.

Schon die oben angeführten Thatsachen lehren uns jedoch, dass trockene Kälte bis zu —10° stets schädigend, vielfach auch vernichtend auf die mediterranen Gewächse wirkt und dass höchstens sehr leichte Fröste (bis —4°) wirklich ohne Nachteil ertragen werden können.

Sicher ist es, dass hierin die immergrünen Gehölze nicht übereinstimmen.

Laurus nobilis erträgt ganz gut eine Kälte bis zu —10°, während Arbutus Unedo derselben zum Opfer fällt.

Pistacia Terebinthus scheint ebenfalls besonders widerstandsfähig zu sein.

Juniperus Oxycedrus bildet im liburnischen Karst bei Fiume noch zwischen 500—700 m üppige Bestände und wird mit Erica verticillata und Quercus Ilex am Monte Vipera auf Sabioncello noch bei 800—900 m Seehöhe beobachtet.

An ersterer Stelle erleidet Juniperus Oxycedrus im Winter häufige Schneefälle und in höheren Lagen eine durch 2—3 Monate liegende Schneedecke, an zweiter Stelle dürfte ebenfalls ein rauheres, wenn auch durch die vom Meere umschlossene Lage mehr gemäßigtes Klima vorauszusetzen sein.

Geradezu unbegreiflich erscheint das Vorkommen von Juniperus Oxycedrus auf der unwirtlichen Dinara. Hier fand ich mehrere Büsche dieses Wachholders im Vereine mit Inula candida, Hieracium stupposum und Orchis

provincialis noch bis 910 m ü. M., ja erstgenannte Cupressinee selbst noch bei 1020 m ü. M.

Juniperus phoenicea zeigt sich hingegen in Illyrien sehr empfindlich gegen Kälte, trotzdem kräftige Exemplare die strengsten Winter in Deutschland, wie im botanischen Garten zu Tübingen (nach BEISSNER, Nadelholzkunde, S. 117) ohne großen Schaden überdauern.

Nach den Angaben der Cultivateure, wie C. SPRENGER (in REGEL's Gartenflora, 1886, S. 112), sind Pinien, Lorbeer, Myrte, die knorrigen Südlandseichen und alle immergrünen Trabanten derselben, nicht zu vergessen des Ölbaumes, vollständig gewappnet gegen geringe Fröste, ja sie nehmen nicht nur keinen Schaden, sondern, im Gegenteil, ein wenig Winter lichtet gewaltig das Heer ihrer Feinde und sichert ein Fruchtjahr.

Auch unter den mediterranen Stauden zeigen einzelne eine ganz außerordentliche Anpassungsfähigkeit an das Klima.

So reichen Cephalaria leucantha, Scabiosa graminifolia und der wohl eher eine Karstpflanze darstellende Hedraeanthus tenuifolius in der Hercegovina vom Meeresstrande bis in Höhen von 1000—1300 m, ja noch höher, und mischen sich in die subalpinen Formationen ein; Asphodelus albus wurde von mir sogar auf der Plaša-Planina über Grabovica und auf dem Čincer bei Livno sogar in Höhen von 1500 m angetroffen, also noch bedeutend höher als am Peristeri in Macedonien, wo GRISEBACH (1, II, S. 188) denselben noch bei 1300 m beobachtete.

Eine kleine Orientierung über die Maximalhöhe des Anstieges mediterraner Gewächse in den dinarischen Alpen dürften meine hier eingeschalteten Aufnahmen entnehmen lassen, trotzdem sie in mancher Hinsicht durch genauere Studien der betreffenden Hochgebirge Abänderungen erfahren dürften.

Obere Höhengrenzen mediterraner Gewächse in den dinarischen Alpen.

Über / Unter der unteren Höhengrenze der Rotbuchenformation.

Velebit (1758 m).

a. Zwischen Carlopago und Gospić, Passhöhe 927 m.		b. Zwischen Obrovazzo und Sv. Rok, Passhöhe 1045 m und Sv. brdo (1753 m).	
Cynoglossum pictum	739 m	Stachys subcrenata	1194 m
Salvia officinalis	692 »	Ceterach officinarum	1118 »
Marrubium candidissimum	638 »	Marrubium candidissimum	1000 »
· · · · · · ·	· ·	Campanula pyramidalis	984 »
Artemisia camphorata	590 »	Linaria Cymbalaria	984 »
Stachys subcrenata	521 »	Cynoglossum pictum	900 »
Cephalaria leucantha	512 »	Ruta divaricata	791 »
Micropus erectus	442 »	Inula candida	791 »
Inula candida	335 »	Juniperus Oxycedrus	688 »
Pterotheca bifida	335 »	· · · · · · ·	· ·
Ficus carica (verwildert)	256 »	Artemisia camphorata	610 »
Convolvulus cantabricus	256 »	Eryngium amethystinum	610 »

(Paliurus aculeatus	256 m)	Cirsium Acarna	465 m
Euphorbia Myrsinites	247 »	Convolvulus cantabricus	392 »
Asparagus acutifolius	221 »	Cephalanthera leucantha	392 »
Euphorbia Wulfeni	194 »	(Paliurus aculeatus	347 »)
Celtis australis	194 »		
Helichrysum italicum	159 »		
Cirsium Acarna	88 »		

Plješevica bei Korenica (1649 m).

Galium purpureum	965 m	Südwestseite
Bupleurum aristatum	965 »	»
Eryngium amethystinum	946 »	»

Koziak (780 m) bei Spalato.

Ephedra campylopoda		Cephalaria leucantha	
Juniperus Oxycedrus		Chrysanthemum cinerariifolium	700 m
Quercus Ilex		Asphodeline lutea	600 »
Euphorbia spinosa		Clypeola Jonthlaspi	
Hedraeanthus tenuifolius (Karstpflanze)	770—750 m	Biscutella cichoriifolia	
Campanula Erinus		Spartium junceum	
Inula candida		Teucrium polium	500 »
Allium subhirsutum		Phillyrea latifolia	
Euphorbia Wulfeni	700 m	Cirsium Acarna	
Genista pulchella		Macchien mit Arbutus, Erica, Cistus, Pistacia etc.	500—400 m
Campanula pyramidalis			

Prologh-Pass (1173 m) zwischen Sinj und Livno.

Meerseite (SW).		Landseite (NE).	
Campanula pyramidalis			
Cynoglossum pictum	1173 m		
Marrubium candidissimum			
		Asphodelus albus	1165 m
		Eryngium amethystinum	1100 »
		Scrophularia canina	1100 »
		Haplophyllum patavinum	1050 »
Echinops Ritro	1030 m		
Eryngium amethystinum	1130 »		
		Inula spiraeifolia (Karstpflanze)	1010 »
		Cephalaria leucantha	900 »
		Bupleurum aristatum	888 »
Centaurea solstitialis	425 »		
Scolymus hispanicus	425 »		
Cirsium Acarna			
Teucrium polium	320 »		
Salvia Sclarea			

Dinara (1831 m).

Juniperus Oxycedrus	1020 m
Inula candida	910 »
~~	~~~~
Satureia cuneifolia (mediterran?)	730 »
Haplophyllum patavinum	500 »
Echinops Ritro	450 »

Velež (1969 m) bei Mostar (Südwesthang).

Hedraeanthus tenuifolius[1]	1600 m	Celtis australis	700 m
Scabiosa graminifolia	1330 »	Paliurus aculeatus (Karstpflanze)[1]	700 »
Asphodelus albus	1230 »	Ruta divaricata (Karstpflanze)[1]	550 »
Artemisia camphorata	1100 »	Pistacia Terebinthus	550 »
Inula spiraeifolia (Karstpflanze)[1]	920 »	Ranunculus pedatus	500 »
~~	~~~~	Cephalaria leucantha	500 »
Triticum villosum	850 »	Haplophyllum patavinum	400 »
Marrubium candidissimum	850 »	Convolvulus cantabricus	400 »
Acanthus longifolius	850 »	Centaurea rupestris (Karstpflanze)[1]	400 »
Euphorbia spinosa	780 »	Salvia Sclarea	400 »
Inula candida	700 »	Punica Granatum	370 »

Krstac bei Cattaro.

Euphorbia spinosa	1100 m	Euphorbia Myrsinites	1000 m
Salvia officinalis	1100 m	Anchusa undulata	1000 m
~~	~~~~	Euphorbia Wulfeni	600 »[2]
Juniperus Oxycedrus	1000 »	Teucrium polium	500 »
Campanula pyramidalis	1000 »	Cephalaria leucantha	500 »
Chrysanthemum cinerariifolium	1000 »	Paliurus aculeatus (Karstpfl.)[1]	500 »

Nach diesen und meinen sonstigen Beobachtungen können folgende Gewächse der mediterranen Flora, welche über der Höhencote von 1000 m aufgefunden wurden, zu den widerstandsfähigsten dieser südlichen Flora gerechnet werden:

Bis 1630 m Ceterach officinarum (Spitze des Trebovic)
» 1600 » Hedraeanthus tenuifolius (Karstpflanze)[1]
Euphorbia Myrsinites (Crvenikuk auf der Visočica)
» 1500 » Asphodelus albus
» 1330 » Scabiosa graminifolia
» 1194 » Stachys subcrenata
» 1173 » Cynoglossum pictum
Campanula pyramidalis
Marrubium candidissimum
» 1110 » Galium purpureum
» 1100 » Artemisia camphorata

Bis 1100 m Ephedra nebrodensis (Mossor f. Bornmüller)
Euphorbia spinosa
Salvia officinalis
Scrophularia canina
Eryngium amethystinum
Centaurea rupestris[1]
» 1050 » Haplophyllum patavinum
» 1030 » Echinops Ritro
» 1020 » Juniperus Oxycedrus
» 1010 » Inula spiraeifolia[1]
» 1000 » Cephalaria leucantha
Chrysanthemum cinerariifolium
Anchusa undulata.

1) Nur eingefügt, weil von manchen Autoren als mediterran aufgefasst.
2) Bei Dobrsko selo nächst Cettinje bis 680 m.

In Albanien steigt nach BALDACCI (14) Quercus Ilex bis 1600 m und Juniperus Oxycedrus noch höher an.

Durch den relativ hohen Anstieg dieser Arten ist das merkwürdige Zusammentreffen derselben mit subalpinen Elementen ermöglicht. Es findet um so häufiger statt, als ja auch die subalpinen Gewächse zu Thal steigen. KRAŠAN[1] führt bereits einen solchen Fall für die südlichen Kalkalpen an, wo bei Salkau nächst Görz in einer Höhenlage von 253 m sich Öl- und Feigenbäume sowie Osyris alba wunderbar mit Daphne alpina, Primula auricula und Saxifraga incrustata nebeneinander ausnehmen.

In den dinarischen Alpen sind derartige Fälle häufig und durch das Beisammensein viel zahlreicherer Arten noch auffälliger. SENDTNER (2, S. 570 und 666) fand die voralpine Saxifraga rotundifolia neben Euphorbia Myrsinites an der Stavna bei Vareš, mit Pterotheca nemausensis bei Bukovica nächst Travnik. Ich sah dieselbe Pflanze mit Ceterach officinarum am Gradonj bei Sarajevo und mit Euphorbia Wulfeni oberhalb Cattaro bei 600 m.

Auf dem Velebit, und zwar am Übergange von Sv. Rok nach Obrovazzo, wo die Kunststraße bei Mali Halan 1045 m Höhe erreicht, hat man Gelegenheit, in einer Höhenlage von 650—1020 m eine größere Anzahl von südlichen Gewächsen dicht neben voralpinen Typen, und zwar oft in derselben Felsspalte zu beobachten. Es sind:

Mediterran:	Subalpin:
Ceterach officinarum	Juniperus nana
Juniperus Oxycedrus	Cerastium grandiflorum
Eryngium amethystinum	Moehringia muscosa
Ruta divaricata	Thalictrum aquilegiifolium
Marrubium candidissimum	Peltaria alliacea
Campanula pyramidalis	Rhamnus fallax
Galium purpureum	Athamanta Haynaldi
Inula candida.	Saxifraga rotundifolia
	Salvia glutinosa
	Lonicera alpigena.

Ähnliches beobachtete ich auf dem Prologh zwischen Sinj und Livno. Hier wachsen in der Höhenlage zwischen 900—1173 m an gleichen Standorten nebeneinander:

Mediterran:	Subalpin:
Asphodelus albus[2]	Alsine Bauhinorum[2]
Eryngium amethystinum	Moehringia muscosa
Bupleurum aristatum[2]	Paronychia Kapela[2]
Haplophyllum patavinum	Thalictrum aquilegiifolium
Marrubium candidissimum	Peltaria alliacea[2]
Cynoglossum pictum	Geranium macrorrhizum[2]

1) KRAŠAN, Studien über die Lebenserscheinungen der Pflanzen im Anschlusse an die Flora von Görz (Abh. zool.-bot. Ges., 1870, S. 268).

2) Auch schon von SENDTNER (2, S. 811) daselbst beobachtet.

Scrophularia canina
Campanula pyramidalis
Cephalaria leucantha
Centaurea alba
Inula spiraeifolia[1]).
Astrantia major[1])
Rhamnus fallax
Scrophularia laciniata
Lonicera alpigena
Chrysanthemum macrophyllum.

Leicht kann man sich von dem Zusammentreffen südlicher und voralpiner Pflanzen in Cattaro überzeugen, wo auf den buschigen Felsgehängen der Festung St. Giacomo, die auch sonst wegen ihrer reichen Vegetation besuchenswert ist, in einer Höhenlage bis zu 150 m nebeneinander gedeihen:

Mediterran:	Subalpin:
Ephedra campylopoda	Thalictrum aquilegiifolium
Smilax aspera	Peltaria alliacea
Laurus nobilis	Geranium lucidum
Osyris alba	Moltkia petraea
Pistacia Lentiscus	Senecio rupestris.
P. Terebinthus	
Euphorbia Wulfeni	
Trigonella Foenum graecum	
Cephalaria leucantha.	

Bei Vir am Skutarisee bei 20 m Seehöhe beobachtete ich

Euphorbia Wulfeni
Inula viscosa
Senecio rupestris
Thalictrum aquilegiifolium,

im Dreźnicathale an der Čvrstnica-Planina bei 300 m

Inula candida
Salvia glutinosa

und nicht weit davon Paliurus aculeatus unter prächtigen Rotbuchen (Fagus silvatica).

Etwas Narenta abwärts kann man den voralpinen Acer obtusatum prächtig unter Quercus Ilex, Celtis australis, Feigen- und Granatäpfelsträuchern gedeihen sehen.

Auf dem Monte Vipera von Sabioncello in einer Höhe von 633 m standen

Inula candida
Euphorbia spinosa
Erica verticillata
Paronychia Kapela
Campanula Portenschlagiana.

Noch mehr als das Zusammentreffen mediterraner und voralpiner Elemente auf steinreichen Stellen, Felsen und Bergheiden, wie in den erwähnten Fällen, muss uns jedoch die Einstreuung mediterraner Typen in die voralpinen Pflanzenformationen verwundern. Auch hierfür will ich einige Belege einschalten.

Auf dem Südwesthange des Čincer (2006 m) bei Livno findet sich eine kräuterreiche Wiesenformation, welche den Voralpenwiesen zuzuzählen ist und die durch Vermehrung der voralpinen und alpinen Elemente allmählich in die Alpentrift übergeht. Im Kruškopolje bei einer Höhenlage von 1000—1700 m sah ich darin nebeneinanderstehend:

1 Vergl. S. 113. Anm. 2.

Galium purpureum
Eryngium amethystinum
Salvia officinalis.

Cetraria islandica
Anthyllis Jacquini
Oxytropis campestris
Crepis dinarica
Scorzonera rosea.

In der Formation subalpiner Kräuter und Stauden, welche die Kuppen des Leotar und Glivaberges (1229 m) bei Trebinje in der Hercegovina bedeckt, gedeiht in üppigster Weise eine große Anzahl mediterraner Gewächse. Daselbst beobachtete ich in einer Höhenregion von 1000—1200 m dicht nebeneinander:

Mediterran:	Subalpin:
Asphodelus albus	Sesleria nitida
Euphorbia spinosa	Scilla pratensis
Linaria dalmatica	Anthericum Liliago
Hedraeanthus tenuifolius (Karstpflanze)	Narcissus radiiflorus
Campanula pyramidalis	Gymnadenia conopea
Phyteuma limoniifolium	Cerastium grandiflorum
Cephalaria leucantha	Geranium lucidum
Chrysanthemum cinerariifolium.	Saxifraga rotundifolia
	Anthyllis aurea
	Moltkia petraea
	Thymus acicularis
	Pedicularis Friderici-Augusti.

Bei Krstac nächst Njeguš in Montenegro, etwa 1000—1100 m über Cattaro, sind ähnliche Verhältnisse zu beobachten, wo nebeneinander stehen:

Juniperus Oxycedrus	Sesleria nitida
Campanula pyramidalis	Senecio Visianianus
Salvia officinalis	Viburnum discolor.
Anchusa undulata	
Euphorbia spinosa	
E. Myrsinites	
Chrysanthemum cinerariifolium.	

Diese Beispiele sind insofern lehrreich, als sie uns die große Acclimatisationsfähigkeit gewisser mediterraner Stauden an ein rauheres und feuchteres Klima darlegen und zugleich das Vermögen einiger Voralpengewächse beweisen, tiefer gelegene Standorte selbst unter der Einwirkung des trockenen und heißen Sommers der Mittelmeerküsten behaupten zu können.

3. Ökologie der mediterranen Vegetation.

Wie bereits erläutert wurde, kennen wir eine immerhin ansehnliche Anzahl von mediterranen Pflanzen, deren Standorte die Meereshöhe von 1000 m überschreiten. Sie sind in dieser Elevation mehr oder minder den Winterfrösten ausgesetzt. Besondere Schutzeinrichtungen, um den Kältewirkungen zu trotzen, werden uns bei denselben trotzdem nicht auffällig. Von den die genannte Seehöhe erreichenden Gewächsen (S. 112) sind 70·8% ausdauernde, kahle, stark cutinisierte Gewächse mit mehr oder minder geschützten Wurzel-

stockknospen. Nur 29·2% derselben zeigen eine reichlichere Haarbekleidung, die als schlechter Wärmeleiter functionieren kann. Wir finden unter denselben ferner drei Holzgewächse und merkwürdigerweise gar keine monocarpe Pflanze.

Augenfälliger werden bei den mediterranen Gewächsen die Einrichtungen, um allzugroßen Wasserverlust zu hemmen. Bei der durch eine ausgesprochene Trockenheitsperiode regelmäßig unterbrochenen Vegetationszeit im Gebiete der adriatischen Küstenländer erscheinen diese Schutzmittel für den Bestand der mediterranen Flora unumgänglich notwendig.

Wenn wir vorerst von den Halophyten und Hydrophyten der mediterranen Flora absehen und nur die immergrünen Gewächse berücksichtigen, welche SCHIMPER (1, S. 538) treffend als Sklerophyll- oder Hartlaubgewächse bezeichnet, so sehen wir fast bei allen, dass das lederige, steife Blatt seine Festigkeit hauptsächlich durch eine nach außen sehr stark verdickte, mit kräftiger Cuticula belegte Epidermis erlangt. Diese Festigkeit des Blattes begegnet in wirksamster Weise den heftigen mechanischen Wirkungen der im Mittelmeergebiete zur Herbst- und Winterszeit so charakteristischen Regengüsse. Auch die meist glatte Cuticula des gewöhnlich geneigt stehenden Laubes schwächt die Kraft des Regenfalles ebenso wie die allzu intensive Sonnenbestrahlung. Interessant ist es auch, dass die Epidermis- und Schließzellen der Spaltöffnungen bei einigen Hartlaubgewächsen an den Innen- und Zwischenwänden verholzen. Man kann die Holzreaction an denselben sehr schön bei allen Gymnospermen (Pinus-, Juniperus- und Cupressus-Arten), ferner bei Laurus nobilis, Quercus Ilex, Qu. coccifera, Qu. macedonica und Qu. pseudosuber wahrnehmen.

Zur Verstärkung des Blattes dienen auch noch andere Einrichtungen. Ein aus verholzten, englumigen Sklerenchymzellen gebildetes Hypoderm wird in einer Lage oder in mehreren Zellschichten in den Blättern aller Pinus-, Juniperus- und Cupressus-Arten vorgefunden. Das dickwandige Hypoderm in den Blättern des Rosmarins dient wohl gleichen Zwecken. Mehr oder minder verholzte kräftige Bastbündel, stark verdicktes Parenchym oder Collenchym umgürten oder belegen häufig die stärkeren Gefäßbündel der Blätter, wie bei Smilax aspera, Quercus Ilex, Qu. macedonica, Qu. pseudosuber, Laurus nobilis, Myrtus communis, Ceratonia Siliqua, Calycotome infesta, Pistacia Lentiscus, Olea europaea, Phillyrea latifolia, Viburnum Tinus, Arbutus Unedo. Bei den Pinus-Blättern zeigt sich weiter eine mehrschichtige, überdies noch mit einer verkorkten Endodermis umgebene Gefäßbündelhülle aus verholztem Parenchym, das auch als Wasserspeicher functioniert; bei den hartlaubigen Eichen finden sich auch randständige Sklerenchymbündel. Bei Phillyrea wird das Mesophyll endlich von zahlreichen, oft verzweigten, stark verdickten, quer zur Oberfläche verlaufenden Sklereiden ausgesteift.

Vorrichtungen zur Herabminderung der Transpirationsgröße sind bei den Hartlaubgewächsen sehr ausgeprägt. Der kräftig entwickelten Cuticula und der zumeist stark verdickten Epidermis wurde bereits gedacht. In letztere eingesenkte Spaltöffnungen mit überwallenden Nachbarzellen haben allgemeine Verbreitung. In mit Haaren ausgekleideten Gruben der Unterseite versenken

sich die gruppenweise vereinigten Stomata bei Nerium. Bei den Erica-Arten entsteht durch die Einrollung der Blattränder nach abwärts eine mit Haaren reichlich ausgekleidete Längsfurche.

Trichombildungen sehen wir hauptsächlich auf der spaltöffnungsreicheren Unterseite der Blätter entwickelt. Sehr schön ausgeprägt ist der Schutz, den die Blattunterseite von Olea europaea durch die auf einer kurzen Fußzelle stehenden, radiär gebauten und gegenseitig ineinander greifenden Schildhaare erfährt. Büschelige Sternhaare, auf kurzem, oft verholztem Fuße stehend, decken wie eine Filzdecke die Blattunterseite von Quercus Ilex, Qu. pseudosuber und beide Blattflächen der Cistus-Arten. Zweizackhaare, nach der Längsachse der Organe gestreckt, bilden die silberglänzende Haardecke von Cytisus spinescens.

Neben dem Haarkleide, das stets aus lufterfüllten Zellen besteht, ist das Vorkommen ätherischen Öles für viele Hartlaubgewächse zu constatieren. Eingesenkte Köpfchendrüsen zeigt Phillyrea; Secretzellen mit ölig-harzigem Inhalte sind bei Laurus, Arbutus und Erica beobachtet; schizogene Secretlücken, welche als helle durchscheinende Punkte im Laube kenntlich werden, kennzeichnen das Myrtenlaub, Harzgänge die Nadeln aller Gymnospermen. Die über die Macchien sich lagernde, an ätherischen Ölen reiche Luft dürfte sicherlich den Durchgang der strahlenden Wärme, die Diathermansie, einigermaßen abschwächen und somit auch die Größe des abgegebenen Wasserquantums verringern.

Der Milchsaft in den ungegliederten Zellröhren von Nerium, das reichliche Auftreten von oxalsaurem Kalk — so im Mesophyll als Nadeln (Olea, Rosmarinus), in schönen Krystalldrusen (Nerium, Quercus coccifera), in großen vereinzelten Krystallen (Citrus, Quercus pseudosuber) —, die chemische Beschaffenheit des Protoplasmas, namentlich das häufige Auftreten von Gerbstoffen, z. B. bei Pistacia, und Schleimen dürften wahrscheinlich zur Transpiration in bestimmtem Zusammenhange stehen.

Der die Transpirationsfläche vergrößernde bifaciale Bau der Blätter mit deutlicher Entwicklung eines chlorophyllreichen Pallisadengewebes und eines Schwammparenchyms wird von den meisten Hartlaubgewächsen festgehalten. Isodiametrischen Blattbau zeigen nur wenige derselben, wie die Arten von Pinus, Juniperus, Nerium, Smilax und annähernd auch Buxus sempervirens. Die Stellung der Blätter ist hingegen gewöhnlich eine steil aufgerichtete.

Wasserspeichernde Gewebe als Schutzmittel gegen die Gefahr des Vertrocknens in den kritischen Sommerwochen sind ebenfalls zu beobachten, obwohl sie SCHIMPER (1, S. 543) den Hartlaubgewächsen abspricht. Die Epidermiszellen mit schleimigem Inhalte oder wässerigen Säften dienen sicherlich der Wasserspeicherung. Bei Ceratonia sind die gerbstoffhaltigen Schleimmassen in den weitlumigen Epidermiszellen der Blattoberseite besonders auffällig. Die porösen Innen- und Zwischenwände der Epidermiszellen von Laurus nobilis und Ruscus aculeatus dienen offenbar der Wassercommunication. Auch wasserführende Hypodermbildungen kommen vor. Unter der Epidermis

der Blattoberseite entwickelt sich bei Rosmarinus officinalis ein großzelliges, wasserhelles Gewebe. Rund um das Blatt zeigt sich wasserhelles Gewebe bei Vitex Agnus castus und bei Nerium Oleander, wo 2—3 Zelllagen desselben sich entwickeln. Ein wasserreiches Parenchym schließt auch die beiden Gefäßbündel der Pinus-Nadeln ein. Bei Pistacia Lentiscus zeigt sich ein wasserführendes Gewebe nur an den Blatträndern entwickelt.

Die cladodientragenden Gehölze (Ruscus-, Asparagus-Arten) der mediterranen Vegetation schließen sich bezüglich ihrer Anpassung an die klimatischen Verhältnisse eng an die Hartlaubgewächse an. Ihre Epidermis ist kräftig verdickt sowie stark cutinisiert und trägt versenkte Spaltöffnungen. Ruscus aculeatus hat Epidermiszellen, deren Innen- und Zwischenwände perforiert sind. Isodiametrischer Bau mit centralem Gefäßbündel und einem aus rundlichen, chlorophyllreichen Parenchymzellen gebildeten Grundgewebe wird bei allen Cladodien beobachtet. Wasserspeichernde Gewebe finden sich bei Ruscus aculeatus und R. hypoglossus als große, dünnwandige, wasserhelle Zellen in der Mitte des Grundgewebes, während bei Asparagus tenuifolius nur eine Schicht derartiger Zellen das Gefäßbündel umscheidet.

Die Lichtstellung aller Cladodien ist eine steil aufgerichtete.

Reich ist die mediterrane Vegetation auch an blattarmen Gewächsen, bei denen bei schwindender Größe der vegetativen Blätter hauptsächlich die Stengelrinde zur assimilatorischen Thätigkeit herangezogen wird. Die für Xerophyten so charakteristische Dornbildung wird bei der Mehrzahl dieser Holzgewächse beobachtet.

Tamarix zeigt isodiametrisch gebaute Schuppenblätter, die ihre mit Spaltöffnungen allein versehene Oberseite dem Stamme andrücken. Fast isodiametrisch gebaut ist das auf kleine, lanzettliche Blättchen reducierte Laub von Spartium junceum, bifacial gebaut jenes von Calycotome infesta. Das Laub wie die Stengel zeigen stets eine stark verdickte und cutinisierte Oberhaut mit oft papillös vorspringenden Außenwänden und eingesenkten Spaltöffnungen. Unter derselben liegt im Stamme das chlorophyllreiche Assimilationsgewebe, und zwar entweder als eine ununterbrochene Rinde, wie bei Cytisus spinescens, oder von Sklerenchymbündeln unterbrochen. Diese mechanischen Elemente, welche die Biegungsfestigkeit der blattarmen, stets schlanken, oft rutenförmig entwickelten Holzstämme wesentlich erhöhen, wechseln entweder mit den grünen Parenchymgruppen ab, wie bei Spartium junceum und Osyris alba, oder sie stehen zerstreut im assimilatorischen Gewebe, wie bei den Ephedra-Arten. Wenn diese Sklerenchymbündel in vorspringenden Kanten des Stengels verlaufen, wie bei Calycotome infesta, dann kleidet das grüne Assimilationsgewebe Längsfurchen des Stengels aus. In diesen Furchen, welche bei Calycotome infesta mit zur Längsachse gestellten Zweizackhaaren dicht ausgekleidet sind, liegen sodann die Spaltöffnungen eingesenkt. Osyris zeigt auch verkieselte Zellgruppen in der Nähe der Gefäßbündel und Harzgänge.

Wir begegnen aber inmitten der trockenen Boden bestockenden Pflanzenformationen der mediterranen Vegetation noch einer Reihe von Holzgewächsen

und Halbsträuchern, welche z. T. ein sommergrünes, z. T. ein nicht ausgesprochenes Dauerlaub besitzen. Die Schutzmittel gegen allzu große Transpiration sind bei diesen Gewächsen weniger auffällig, ja sie entziehen sich sehr oft auch der Beobachtung, wie z. B. an den Blättern von Colutea arborescens, einem in den Macchien recht häufigen Strauche. Auch bei diesen Pflanzen ist eine stark verdickte und cutinisierte Epidermis nicht selten anzutreffen, wie z. B. bei Rhamnus- und Celtis-Arten, Fraxinus Ornus, Lonicera implexa, Euphorbia- und Ruta-Arten, aber relativ große, weniger verdickte Oberhautzellen, die mit schleimigem, wasserspeicherndem Inhalte versehen sind, decken doch weit häufiger das Mesophyll, wie z. B. bei Morus, Ulmus, Celtis, Quercus, Carpinus, Castanea, Rhamnus, Paliurus, Zizyphus u. a. Die Gefäßbündel dieser Blätter werden oft durch Belege mechanischen Gewebes in ihrer Festigkeit verstärkt (Fraxinus Ornus, Cotinus-, Celtis- und Ulmus-Arten, Ficus carica und Acer monspessulanum), und diese Verstärkung im Vereine mit derberer Beschaffenheit der Oberhaut gewährt diesen Laubblättern eine oft lederartige Consistenz. In den Capparis-Blättern sind auch Gruppen von großen rundlichen, stark verdickten Sklerenchymzellen zu beobachten.

Bei einigen Arten wird uns auch die stärkere Behaarung der Blätter beachtenswert, so bei Quercus lanuginosa dicht verfilzte, am Grunde etwas verholzte, büschelige Sternhaare auf der Unterseite der Blätter, oder bei Vitex Agnus castus dicht verwebte einfache Haare auf derselben Fläche.

Oxalsaurer Kalk ist in Drusen häufig im Blatte von Ruta-Arten, Ficus carica und Lonicera implexa eingelagert, und bei Rhamnus intermedia bildet derselbe riesige Einzelkrystalle in hypodermalen Zellen.

Cystolithen finden sich bei den Moraceen, gerbstoffreiche Zellen bei Cotinus.

Bei den mediterranen Stauden machen sich namentlich zwei Eigentümlichkeiten, die zur Herabminderung der Transpirationsmengen dienen, besonders bemerklich. Die eine ist das reiche, dicht verwebte Haarkleid, die andere die reichliche Ausscheidung von ätherischen Ölen.

Nirgends drängen sich weißfilzige Gewächse der Beobachtung mehr auf als in der Staudenvegetation der adriatischen Küstenländer.

Einfache, hin und her gewellte, luftführende Haare bilden das reinweiße oder etwas ins Graue spielende Indument aller Teile von Inula candida, Centaurea ragusina, Salvia officinalis und der Blattunterseiten von Helichrysum italicum und Cirsium Acarna.

Niedergestreckte, anliegende Haare bedecken die atlas- oder seidenartig erscheinenden Blattflächen von Convolvulus cneorum, C. tenuissimus u. a.

Flockenhaare mit übereinander gestellten und ineinandergreifenden Sternwirteln verfilzen die Oberfläche der Verbascum- und gewisser Hieracium-Blätter.

Dicht verwebte, büschelige Sternhaare erzeugen das weiß schimmernde Indument von Phlomis fruticosa, von Arten der Gattungen Marrubium, Potentilla u. a. m.

Zierliche schildförmige Sternhaare decken die vegetativen Teile der

Alyssum-Arten und gestielte, zwei- bis mehrzackige Trichome jene verschiedener Cruciferae (Matthiola).

Auch gewöhnlich verkalkte Zweizackhaare können ein silberig glänzendes Haarkleid erzeugen, wie bei Chrysanthemum cinerariifolium, Astragalus incanus, Cytisus spinescens, Scabiosa graminifolia, Erysimum-, Cheiranthus- und Artemisia-Arten.

Allen in der mediterranen Flora an Arten- und Individuenzahl hervortretenden Labiaten kommen hingegen mit ätherischem Öl gefüllte Köpfchendrüsen zu. Aber auch viele Compositen, Verbenaceen und einige Papilionaceen (z. B. Psoralea) besitzen derartige Drüsen.

Die Rutaceen (Ruta-, Haplophyllum-Arten) zeigen Ölgänge im Innern ihrer Blattorgane. Der Reichtum an ätherischen Ölen bewirkt bei diesen Gewächsen, dass sie vom Weidevieh unberührt bleiben. Sie können sich daher unbehindert vermehren und durch ihr massiges Auftreten selbst die Physiognomie der ganzen Landschaft bestimmen. Die vorzüglichsten dieser vom Weidevieh unangetasteten Gewächse sind: Salvia officinalis, Marrubium candidissimum, Teucrium polium, Phlomis fruticosa, Inula candida, Helichrysum italicum. Auch einige mit giftigen Milchsäften versehene Pflanzen, wie Euphorbia spinosa und E. Wulfeni, bleiben vom Weidevieh unberührt. Hingegen schützt der relative Reichtum an Stacheln, welcher so vielen Arten der Gattungen Carduus, Cirsium, Echinops, Scolymus, Chamaepeuce, Eryngium u. a. oft auf allen Organen zukommt, doch nur teilweise gegen das Verbeißen durch Schafe, Ziegen und Esel.

Mit Milchsaft erfüllte Zellen und Gefäße sind ebenfalls häufig zu beobachten, so bei den überall vorherrschenden Euphorbia-Arten, bei den reichlich vertretenen Liguliforen (Compositae), bei den Gattungen Convolvulus, Campanula, Cynanchum u a., welche mit zahlreichen Arten auftreten.

Den zarten Blättern vieler Papilionaceen, wie z. B. jenen von Lotus und Dorycnium, dürfte wahrscheinlich auch der Besitz zahlreicher Gerbstoffzellen zur Verminderung der Transpiration dienlich sein.

Sich einrollende Blätter sind im allgemeinen bei den dicotylen Stauden nicht häufig. Ein schön ausgeprägtes, von beiden Rändern gegen den Mittelnerv sich einrollendes Blatt besitzt Helichrysum italicum.

Hingegen zeigt Asphodelus albus im isodiametrisch gebauten, falzbaren Blatte unter dem rundum aus zwei Zelllagen gebildeten Pallisadenparenchym ein großzelliges, chlorophyllloses Gewebe als typischen Wasserspeicher entwickelt. Bei den anderen Asphodelus-Arten ist das letztere viel schwächer ausgebildet.

Die Vegetationsorgane der zur Ertragung von Trockenheitsperioden besonders geeigneten Zwiebel- und Knollengewächse (Liliaceae, Amaryllidaceae und Irideae) zeigen in der Regel keinen xerophytischen Bau. Derselbe mangelt auch den in der mediterranen Vegetation zahlreich vertretenen monocarpischen Gewächsen, die alle noch vor Eintritt der trockenen Sommerzeit zur Frucht gelangen.

Die zahlreichen Gräser zeigen an ihren Blättern fast durchweg einen Einrollungs- oder Einfaltungsmechanismus. Zahlreiche wasserführende, meist fächerförmig angeordnete Gelenkzellenreihen, zwischen den vorgewölbten Blattabschnitten der Blattoberseite gelegen, ermöglichen bei den Arten von Stipa, Festuca, Koeleria, Agrostis und Cynodon eine Ein- und Zusammenrollung der Blätter nach aufwärts. Sind jedoch nur zu beiden Seiten des Hauptnerves Gelenkzellengruppen in der Epidermis vorhanden, wie bei den Arten aus der Gattung Andropogon, Sesleria und Festuca, dann falten sich die Blätter nur einmal längs ihrer Mittellinie zusammen. Der zu- und abnehmende Turgor dieser Gelenkzellen lässt die Blattflächen unter Mitwirkung des mechanischen Gewebes auf- und zuschließen. Die bei sich einrollenden oder einfaltenden Blättern freibleibende Außen- (Rücken-) Seite wird durch hypodermales Sklerenchym entweder ununterbrochen belegt und versteift, wie z. B. bei den Stipa- und zahlreichen Festuca-Arten, oder die Bündel mechanischen Gewebes belegen nur die Ober- und Unterseite der Nerven und verlaufen außerdem noch in den Blatträndern. Das Assimilationsgewebe umgürtet gewöhnlich nur die Gefäßbündel.

Als wasseraufspeichernde Gewebe dienen die großen vorgewölbten, cutinisierten Epidermiszellen, hin und wieder auch große wasserführende Zellschichten um die Gefäßbündel. Außerdem schützen viele Gräser ihre unterirdischen Organe durch Strohtuniken[1]), wie z. B. Koeleria, Avena und Sesleria-Arten.

Noch sei den Gewächsen des Meeresstrandes einige Aufmerksamkeit gewidmet. Es sind Halophyten.

Cyperaceen und Juncaceen spielen wohl die wichtigste Rolle unter den grasartigen Pflanzen des Gestades.

Die Blätter derselben, insofern dieselben ausgebildet sind, zeigen Gelenkzellenpolster zum Einfalten, wie bei Carex extensa, C. divisa, C. vulpina und Scirpus maritimus. Die Epidermiszellen sind stark verdickt, meist papillös vorgewölbt. Durch besondere Größe zeichnen sie sich auf der Innenseite des Blattes von Carex extensa aus. Die Gefäßbündel sind gewöhnlich beiderseits mit starken Bastbündeln belegt, hin und wieder in den Blättern verdoppelt, wie bei Cladium Mariscus, wodurch ein besonders starres Blatt entsteht.

In allen Blättern sieht man unter dem Assimilationsgewebe geschlossene oder schwammige Gewebe aus chlorophylllosen Zellen, die der Wasserspeicherung dienen dürften. Sie werden zumeist vom grünen Mesophyll umgürtet. Schön sind dieselben zu beobachten bei Carex-Arten, wie C. extensa, C. vulpina u. a., bei Scirpus maritimus, Heleocharis palustris und Cladium Mariscus.

Blattarme Cyperaceen und Juncaceen sind in der Strandvegetation überall prädominierend. Der grüne, assimilierende Stengel zeigt unter der kräftigen Epidermis als Assimilationsgewebe eine grüne Rinde und innerhalb derselben

---

1) Vergl. HACKEL in Abh. zool.-bot. Ges., 1860, S. 134.

ein chlorophyllloses Füllgewebe, das wahrscheinlich der Wasserspeicherung dient, später aber nach Verbrauch des Wassers markartig sich gestaltet.

In der grünen Rinde des Füllgewebes liegen größere oder kleinere, mehr oder minder zahlreiche, nicht zusammenfließende Bastbündel, welche die Festigkeit des Stengels besorgen. Einen solchen Bau zeigen: Scirpus lacustris, S. Holoschoenus, Heleocharis palustris, Schoenus nigricans, Juncus glaucus und J. maritimus.

Cyperus schoenoides weicht von den genannten Pflanzen dadurch ab, dass das ganze Füllgewebe des Stengels von wasserhellen Zellen gebildet wird und das Assimilationsgewebe nur die ringförmig in der Rinde stehenden Gefäßbündel umgiebt. Gruppenweise sehr stark vorgewölbte Epidermiszellen sind ebenfalls dieser Art eigen.

Die Blätter, welche diese Pflanzen bilden, zeigen zumeist ganz denselben Bau wie die Stengel bei Juncus- und Schoenus-Arten und bei Scirpus Holoschoenus.

Luftcanäle finden sich im Mark von Heleocharis palustris, Scirpus lacustris, ferner bei Scirpus Holoschoenus.

Schleim- und harzführende Zellen bemerkt man bei zahlreichen Scirpus-Arten.

Im Dünensande zeigen alle Meeresstrandgewächse eine bedeutende Entwicklung des Wurzelsystems. Meterlange dem Meere zulaufende Wurzelstränge sind keine Seltenheit. In solchen Böden wachsen auch die starrblätterigen Umbelliferen und Papaveraceen, wie Eryngium maritimum, Glaucium luteum, Echinophora spinosa. Wellige Krümmungen, eine derbe Epidermis, Bastbelege an den Gefäßbündeln steifen das Blatt aus, während bei letzterer walzliche, in scharfe Stacheln ausgehende, nach allen Richtungen auseinander gespreizte Blattabschnitte vorhanden sind, die in ihrem isodiametrischen Baue unter dem hypodermalen Assimilationsgewebe ein geschlossenes Parenchym aus großlumigen, porösen, verholzten und chlorophylllosen Zellen enthalten, in welchem Ölgänge und zerstreute Gefäßbündel eingebettet sind. Die äußerst kräftige und stark cutinisierte Epidermis bedürfen diese Pflanzen, um sich gegen die zu Milliarden auftretenden Schnecken zu schützen, welche diese Gewächse oft völlig incrustieren.

Bei einigen Bewohnern des Dünensandes wird auch das dichte Haarkleid auffällig, wie bei den Matthiola-Arten, bei Medicago marina u. a., bei anderen wieder die Niederstreckung der ganzen Pflanze.

In den Salztriften dominieren vor allem die succulenten Halophyten. Der Saftreichtum der dunkelgrünen Assimilationsorgane ist namentlich allen Chenopodiaceen eigen. Eigene wasserspeichernde Gewebe liegen gewöhnlich in der Mitte des Blattmesophylls, wie bei den Salsola-, Suaeda- und Atriplex-Arten, ferner bei dem klippenbewohnenden Meerfenchel (Crithmum maritimum). Durch Succulenz zeichnen sich auch die Blätter von Inula crithmoides und von Spergularia-Arten aus. Bei manchen Chenopodiaceen, wie Atriplex-, Chenopodium-Arten, sind dicht aneinander gereihte, wasserführende, später kleig vertrocknende

Blasenhaare eine sehr auffällige Bedeckung der Oberhaut. Bei der an allen salzhaltigen Stellen verbreiteten Inula viscosa ist die ganze Pflanze durch Drüsenköpfchen klebrig anzufühlen.

Noch auffälliger ist die Ökologie der blattarmen Chenopodiaceengattungen: Salicornia, Arthrocnemon, Halocnemon, die dichte Bestände in den Salztriften bilden. Sie zeigen unter der kräftig entwickelten Epidermis des Stengels ein radiär angeordnetes Pallisadenparenchym, das der Assimilation dient. Bei Arthrocnemon wird die Festigkeit des Stengels durch stark verdickte, in dem Pallisadengewebe radiär verlaufende Sklereiden bewerkstelligt, während bei Salicornia fruticosa an Stelle derselben ebenso zahlreiche, doppelt schraubig verdickte Idioblasten treten. Unter diesem Assimilationsgewebe zeigt sich ein chlorophyllloses, wasserführendes Parenchym, welches das centrale Stranggewebe umschließt und am Umfange des letzteren ebenfalls Sklereiden, aber nach der Längsachse des Stengels gestreckt, aufweist. Oxalsaurer Kalk findet sich reichlich bei allen Chenopodiaceen.

Viertes Kapitel.

Die Pflanzenformationen der mediterranen Flora.

1. Busch- und Baumformationen.

a. Die immergrüne Buschformation »Macchie«.

Wenn über der dalmatinischen Landschaft die durchglühte Atmosphäre in der Mittagssonne zittert und die grellen Sonnenstrahlen von den erhitzten, öden Steintriften des Kreidekalkes mit wahrem Gluthauche zurückprallen, dann bietet neben den tiefblauen, ewig schönen Meeresfluten nur das saftig grüne Laubwerk der dalmatinischen Macchie einen erquickenden Ruhepunkt in der litoralen Landschaft. Gern entflieht man zur Sommerszeit den verödeten, wasserlosen Karstflächen und ihrer versengten, kärglichen Vegetation. Das daselbst durch grelle Lichtreflexe und durch die dem Boden ausstrahlende Wärme gleichermaßen ermüdete und überhitzte Auge erquickt sich ganz unwillkürlich an dem grünen Buschwerk, das die Hügel oft lückenlos bekleidet. Mensch und Tier suchen in diesen Halbwäldern Schatten und Erholung. Freilich wird letzteres nicht überall gewährt; gar häufig erweist sich die Hoffnung auf kühlenden Schatten trügerisch; oft zeigt sich das Buschwerk in der Nähe als kümmerlich, zerrissen und benagt; zumeist überragt es kaum unsere Kniee; nicht selten haben es stachelig bewehrte Schlinggewächse so durchflochten, dass ein Eindringen in dieselben ein ganz vergebenes Beginnen wäre.

Stellen, wo die immergrünen Laub- und Nadelhölzer durch die Kraft eines südlichen, aber durch Meeresnähe erfrischten Klimas in ganz charakteristischer

Mengung sich entwickeln und in üppigster Weise zu einem Niederwalde emporwachsen, der jede andere Vegetation völlig verdrängt, sind gar selten in unserem Gebiete. Solche Örtlichkeiten liegen meist weit ab von den Verkehrswegen des Menschen und sind naturgemäß auf den Inseln häufiger als auf dem Festlande.

Versuchen wir es, ein Bild einer derartig gestalteten Macchie[1]) zu entwerfen.

Gehölze. Das schönste und kräftigste Gehölz, welches uns in einer naturwüchsigen Macchie, wie z. B. auf der Insel Lacroma, ins Auge springt, ist wohl der Erdbeerbaum (Arbutus Unedo, »Planika«, »Magunja«)[2]).

Seine schlanken, bis 8 m hohen Stämme, umgürtet von zerschlitzter Rinde, tragen eine wohlgeformte Krone, die zu jeder Zeit in schön geformten Blättern prangt. Reichlich entwickeln sich Blütentrauben. Im Herbst färben sich die grünen Früchte korallenrot und werden zu Erdbeeren nicht unähnlichen Beeren. Gleich darnach erscheinen auch schon die dichtblütigen Blütenträubchen mit weißen, wächsernen Blumenglöckchen. Tiefgrün erglänzt sein gesägtes Lorbeerblatt, das größte aller seiner Genossen in der Macchie, herrlich saftgrün wird es, wenn Sonnenblinke es durchdringen, und ein blutroter Saum umrandet es in keuschem Jugendgrün.

An Schönheit des Laubes kommt ihm nur der Lorbeerbaum (Laurus nobilis, »Lovor«, »lovorika«) nahe, welcher jedoch bei weitem nicht in solcher Häufigkeit in der geschlossenen Macchie auftritt, oft sogar auch fehlt.

Der treueste Begleiter des Erdbeerbaumes, zugleich auch ein für die Macchie besonders charakteristisches Gesträuch, ist die Myrte (Myrtus italica, »Marta«, »Murta«). Im Wuchse steht sie auch bei üppigster Entwicklung dem Erdbeerbaume weit nach und bleibt stets strauchartig, wenngleich sie auch Höhen bis zu 4 m erreicht. Ein aromatischer Duft entströmt den viel kleineren, meist lanzettlichen Blättern. Sattgrün spiegelt ihr Laub, das nur im Frühjahre, wenn junge hellgrüne Blättchen das Astwerk zieren, dem Strauche ein freundlicheres Aussehen verleiht. Erst spät, doch noch vor der Sommerdürre, schmückt sich die Myrte überreichlich mit weißen, prächtigen, langgestielten Blumen. Kälte, Bora und Meerstaub schädigen die Myrte in hohem Maße. Eine Folge hiervon ist, dass ihre Bestände an vielen Stellen ob der vielen verdorrten Astspitzen und verwelkten Blätter einen trübgrünen, rostfarbigen, recht unfreundlichen Farbenton aufweisen.

Neben der Myrte erblicken wir zumeist den immergrünen Schneeballstrauch, Viburnum Tinus (»Lopotika«, »Lopočika«, »Dren«). Das ovale, glänzende, aber behaarte Blatt dieses Strauches, welches an Schösslingen selbst jene des Erdbeerbaumes an Größe übertrifft, und weiße, manchmal rötlich überlaufene, fast das ganze Jahr hindurch erscheinende Blumen in flacher Schirmdolde kommen diesem Strauche zu.

---

1) Das von A. von Kerner (10, S. 191) gegebene Bild einer Macchie auf Lacroma entspricht wenig der Natur.

2) Slavische Bezeichnungen.

Phillyrea latifolia (»Gomorika«, »Komora«), von den Deutschen recht unzutreffend »Steinlinde« genannt, ist ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Macchie, der nach seiner Verzweigung und in den kleinen, glänzenden, in der Form recht veränderlichen Blättern die Tracht der Myrte nachahmt.

Doch noch auf eine andere, wohl auch unter die Lorbeerform einzureihende Pflanzenform stoßen wir in der Macchie. Es ist der verwilderte Ölbaum (Olea europaea, »Maslina divlja«), der in Strauchform mit dornigen Ästen hier und da das immergrüne Buschwerk durchwuchert.

Von Sträuchern mit geteiltem immergrünem Laube ist in der Macchie der Mastixbaum (Pistacia Lentiscus, »Smrdeljika«, »smerdella«, »Lanjstik«) wohl der häufigste. Das dunkelgrüne, fiederteilige Laub desselben erscheint erst in nächster Nähe geteilt und die unansehnlichen grünlichen Blüten dieses kaum halbe Mannshöhe erreichenden, zweihäusigen Strauches entgehen gern den herumschweifenden Blicken.

Minder häufig ist die Terpentinpistacie (Pistacia Terebinthus, »Smrdeljika«, »Lusika«) mit dem Laube der Mannaeschen ähnlichen, größeren Blättern anzutreffen. Die mit roten Früchten reich besetzten Rispen kennzeichnen den Baum von ferne.

Immergrüne Eichen vermissen wir selten. Quercus coccifera, die Kermeseiche (»Komorovac«), und Qu. Ilex, die Steineiche (»Črnika«), sind in Strauchform wichtige Bestandteile der Macchie. Während erstere durch das gesättigt grüne, gesägte Laubblatt an dem Zustandekommen dunkelgrüner Farbentöne in dieser Buschformation wesentlich beiträgt, kommt der Steineiche ein graues, weniger freundliches Blatt zu, das die Anwesenheit derselben in dem lebhaft grünen Gesträuche der Macchie schon von weitem verrät. Eigentümlich ist es, dass diese beiden Eichen, welche die Fähigkeit besitzen, zu mächtigen Bäumen heranzuwachsen, in der Macchie gewöhnlich nur in strauchartigem Wuchse angetroffen werden und dort dennoch reichlich fructificieren. Hochgewachsene Kermeseichen sah ich in Dalmatien zumeist nur am Rande der Macchien, und auch da nicht häufig Bäume oder Haine bildend. Steineichen-Haine und -Wälder sind hingegen auf den Quarnero-Inseln und in Südistrien verbreitet.

Unter den mit kleinem Laube versehenen immergrünen Gehölzen ist in der Macchie die Eriken- und Wachholderform die physiognomisch wichtigste.

Erica arborea, die Baumheide (»Vrijes«), fällt uns durch pyramidenförmigen Wuchs und durch das aufstrebende, spitz endigende Astwerk sogleich auf. Über und über mit tausenden von kleinen weißen Blüten beladen, bildet sie eine schöne Zierde der Macchie. Später aber, wenn die Blumen vertrocknen und sich bräunen, haftet der Baumheide ein rostfarbiger Farbenton an, der sie von weitem kenntlich macht.

Eine ganz andere Tracht besitzt die Erica verticillata, die niemals eine solche Höhe wie die Baumheide erreicht und ihre locker stehenden Äste meist weitschweifig ausbreitet. Der dichte Zusammenschluss ihrer Sträucher erinnert oft lebhaft an die ausgedehnten Bestände der Erica carnea in den Kalkalpen.

Unter den Wachholder-Arten fehlt Juniperus Oxycedrus (»Smreka», »Smrič«) wohl niemals in der Macchie. In mannigfachem Wuchse tritt uns derselbe entgegen. Mit pyramidenförmig aufgeschossener Krone erreicht derselbe bei geradem Hauptstamme oft 4 m Höhe[1]), aber ebenso häufig findet man Sträucher mit ausgebreiteter und abgestumpfter Krone. Seine stechend zugespitzten Blätter tragen nicht wenig dazu bei, das Macchienbuschwerk undurchdringlich zu gestalten.

Sebenartig ist Juniperus phoenicea (»Bŕika«, »Breka«) gestaltet, der noch in Istrien fehlt, aber im südlichen Dalmatien um so häufiger die Macchie beherrscht.

An Schönheit und Größe der Blumen stehen unter allen Sträuchern der Macchie die Cistrosen (Cistus, »Baršćinac«) obenan. Wenn das runzelige Laub mit einer Fülle herrlich geformter roter oder weißer Blumen sich bedeckt, deren Staubfäden in der Sonne wie eitel Goldfäden blinken, und tausende von Büschen in gleicher Weise ihre leicht vergängliche Blumenzier anlegen, dann zeigt die Macchie im Mai wohl ihr allerschönstes Kleid. Rot sind die Blumen der häufigsten Cistrose, von Cistus villosus, weiß diejenigen des viel niedrigeren Cistus salvifolius, welcher als kleiner, sonnenbedürftiger[2]) Busch unter dem festen Zusammenschluss der höheren Gesträuche erstickt würde, wenn er nicht mit Vorliebe die mehr zerstückelte Macchie auf weite Strecken besiedelte. Die dritte, ebenfalls weißblühende Cistrose, Cistus monspeliensis, scheint in Istrien häufiger zu sein als in den dalmatinischen Macchien.

Rosa sempervirens (»Luzar«) mit ihren Büscheln weißer, wohlriechender Blumen und ihren glänzenden Fiederblättern, die jedoch nicht vollkommen immergrün zu nennen sind, ist ebenfalls oft eine Zierde der Macchien.

Auch des duftenden Rosmarins (Rosmarinus officinalis, »Ružmarin«) sei noch gedacht, der an vielen Stellen in den Macchien größere Bestände bildet, wie z. B. auf Lesina, Brazza, Meleda.

Von laubabwerfenden Gehölzen ist in der Macchie eigentlich nur eine Kronwicke (Coronilla emeroides) bemerkenswert. Aber auch bei dieser Art tritt die Erscheinung auf, dass das gefiederte Laub, welches niemals durch Frosteinwirkung getötet wird, sich länger erhält und zum Teil die Winterregen überdauert, wie es auch bei der hin und wieder vorkommenden Reinweide (Ligustrum vulgare, »Jergovan«) zu beobachten ist.

Von blattarmen Holzgewächsen, die sich gegen die Trockenheit durch geringes Ausmaß der Blätter und durch assimilierende grüne Stengel besonders auszeichnen, ist der Besenginster (Spartium junceum, »Banestra«, »Brnistra«)

1 Erica arborea und Juniperus-Arten sind offenbar jene Gehölze, die infolge ihres pyramidenförmigen Wuchses in vielen älteren Reisewerken über die Adrialänder, so z. B. bei GERMAR (1, S. 75), als »Fichten« angesprochen wurden.

2) Das Lichtbedürfnis zur Entwicklung der Blüten darf nicht unter 0·23 der gesamten Lichtintensität sinken. Diese Lichtverhältnisse werden den Cistrosen noch zwischen mannshohen, nicht zu dicht stehenden Macchiensträuchern geboten, zwischen welchen die Gewächse der Felsheide aus Lichtmangel bereits verkümmern.

in erster Linie zu nennen. Einzelne Büsche desselben fehlen zwar niemals im Innern der Macchie, doch liebt dieser rutentragende Strauch gern den Rand derselben und bildet in der zerstückelten Macchie mit Vorliebe ausgedehntere Bestände.

Von ähnlich gestalteten Gehölzen sind noch Ephedra campylopoda (»Metlarina«) und Osyris alba (»Metlika«) zu nennen, die, obwohl mit Vorliebe steinige Stellen besiedelnd, doch auch der Macchie nicht fremd bleiben.

Das wären die wichtigsten Gehölze der Macchie.

Schling- und Klettergewächse. Bei einer eingehenden Charakteristik der Bestandteile dürfen wir jedoch der Schlinggewächse nicht vergessen. An Artenzahl nicht reichlich vertreten, zeichnen sie sich z. T. selbst durch immergrünes Laub aus, oder das letztere bleibt bis zur Erneuerung in der nächsten Vegetationsperiode an den Stengeln stehen, wie es z. B. die Gaisblatt-Arten (Lonicera) thun.

Die Stechwinde (Smilax aspera, »Tetivika«) windet und klimmt, mit hakenartigen Stacheln bewehrt, bis zu den Spitzen der höchsten Bäume. Sehr oft bieten sich in der Macchie Smilax-Büsche dar, so dicht bedeckt und überwuchert sie ihre Träger. Hierbei deckt ein glänzend lackiertes Blatt das andere in ihrem spiegelnden Laubwerke, das mit seiner Schwere die Krone ihrer Stützen erdrückt. Unglaublich ist die Fähigkeit der Stechwinde, sich weiter zu verbreiten. Ein Stengel umwindet den anderen; es drehen und krümmen sich die Zweiglein, um sich festzuhaken und den nächsten Ast zu umwickeln. Aber kaum befestigt, züngeln schon die jungen Zweige aufs neue in der Luft nach allen Seiten. Wo sich die Stechwinde unbehindert in der Macchie entwickeln kann, dort spinnen sich ihre schlanken Zweige wie Guirlanden durch das Buschwerk, die im Sommer, mit roten Beerenbüscheln behangen, einen prächtigen, ungemein decorativen Anblick gewähren. Völlig undurchdringlich bleiben jedoch derartig von der Stechwinde durchstrickte Gehölzpartien.

Dem Gaisblatte (Lonicera implexa, »Zapletina«), welches sein altes Laub nach FREYN (3, S. 347) vor der Blütezeit oder während derselben abwirft, kommt bei weitem kein so hohes Klettervermögen wie der Stechwinde zu. Mehr schlangenförmig durchschlingt es das Buschwerk, im Juni mit lilafarbigen Blütenbüscheln sich schmückend. Auch eine Färberröte (Rubia peregrina, »Šušnjarić«, »Mahuljić«, »Broč«), auffällig durch die viergliedrigen, immergrünen Blattquirle, fehlt wohl niemals in der Macchie.

Durch massige Blütenfülle treten uns noch zwei Waldreben (Clematis) entgegen, und zwar die weiß blühende Clematis Flammula und die blauviolette C. Viticella (»Haložina«).

Von Stacheln starrende Brombeeren, insbesondere Rubus ulmifolius und R. discolor (»Kupina«), verstricken gewöhnlich den Rand der Macchie in unglaublicher Menge.

Unterwuchs. In der typisch ausgebildeten Macchie lässt der feste Zusammenschluss der Sträucher fast gar keinen Platz mehr übrig, und selbst dort, wo ein solcher vorhanden ist, absorbiert das immergrüne Blattwerk der Sträucher

so völlig alles Sonnenlicht, dass kaum eine Samenpflanze daselbst gedeihen kann[1]). Auf dem meist dicht mit abgefallenen, nur schwer verwesenden Blättern bedeckten Boden giebt es nur wenige Kryptogamen, hauptsächlich Flechten und Moose, und auch diese nur spärlich, weil es ja zumeist an Feuchtigkeit gebricht, um denselben das Gedeihen zu sichern.

Was sich sonst von Stauden und Kräutern in der Macchie findet, das vereinigt sich auf den etwa vorhandenen Lücken im Bestande der Sträucher oder in den Zwischenräumen der entlaubten älteren, unteren Äste derselben. Was sich jedoch daselbst zusammenfindet, rekrutiert sich aus der Formation der Heiden und felsliebenden Gewächse. Im dichteren Gestrüpp ist alles bald verloren. Nur ein paar Halbsträucher, wie Dorycnium herbaceum und D. hirsutum, beide oft von der Orobanche gracilis besetzt, und wenige Stauden, wie Teucrium flavum, kommen häufiger vor, nehmen selbst noch mit dem Bruchteile 0·23 der gesamten Lichtintensität vorlieb und können daher als für die Macchie bezeichnend angesehen werden.

Die Bestandteile der immergrünen Buschformation.

Eigene Aufnahmen: Lussin, Spalato, Brazza, Curzola, Sabioncello, Ragusa, Lacroma, Teodo, Antivari.

Litteratur: Quarnero-Inseln (TOMMASINI, 4, S. 18), Lussin (STROBL, 1), Arbe (BORBÁS, 10, S. 65), Pasman (SENDTNER, 2, S. 94).

Gesperrter Druck kennzeichnet stets die charakteristischen und häufigsten Gewächse.

Oberholz.

a) Immergrüne Gehölze.
- α) Mit ungeteiltem Laube.
  - Laurus nobilis
  - Rhamnus Alaternus
  - Myrtus italica
  - Punica Granatum
  - Arbutus Unedo
  - Phillyrea latifolia
  - Olea europaea (verwildert)
  - Viburnum Tinus
  - Quercus coccifera
  - Qu. Ilex.
- β) Mit gefiedertem Laube.
  - Pistacia Lentiscus
  - P. Terebinthus
  - Ceratonia Siliqua (verwildert).
- γ) Mit nadelartigen Blättern.
  - Juniperus Oxycedrus
  - J. macrocarpa
  - Juniperus phoenicea
  - Erica arborea
  - E. verticillata
  - E. multiflora.
- δ) Zwergsträucher.
  - Ruscus aculeatus
  - Cistus monspeliensis
  - C. villosus
  - C. salvifolius.

b) Sommergrüne Gehölze.
- Coronilla emeroides
- Ligustrum vulgare (Blattfall erst mit der Entwicklung des neuen Laubes eintretend).

c) Blattlose Gehölze oder Holzgewächse mit sehr geringer Blattentwicklung.
- Ephedra campylopoda
- Osyris alba

1) Im Schatten kräftig entwickelter Myrten fand ich die Lichtverhältnisse auf 0·04—0·05 der gesamten Lichtintensität vermindert. Juniperus Oxycedrus lässt mehr Licht durch seine Krone, indem ich den Wert auf 0·13 bestimmte. Bei einer Lichtintensität von 0·07 bildet sich schon unter den Macchiensträuchern eine kärgliche Grasnarbe aus und Bunium montanum, Polygala oxyptera und Arceuthobium Oxycedri gelangen selbst zur Blüte.

Spartium junceum
Calycotome infesta.

d) Schling- und Kletterpflanzen.
α) Immergrün.
Smilax aspera
Rosa sempervirens
Rubus ulmifolius
Rubia peregrina.

β) Sommergrün.
Tamus communis
Clematis Viticella
C. Flammula
Lonicera implexa
L. etrusca
Vincetoxicum Huteri
Althaea cannabina
Rubus discolor.

Unterwuchs.

a) Grasartige.
Oryzopsis virescens
O. miliaceum
Brachypodium pinnatum
Diplachne serotina
Carex Linkii
C. virens
C. verna
C. Halleriana.

b) Knollen- und Zwiebelgewächse.
Allium subhirsutum
Gladiolus illyricus
Orchis tridentata
Serapias Lingua
S. cordigera
Oenanthe pimpinelloides
Crepis bulbosa.

c) Einjährige monocarpe Gewächse.
Gastridium lendigerum
Festuca ciliata
Brachypodium distachyum
Thymelaea Passerina
Arabis verna
Draba verna
Helianthemum guttatum
H. salicifolium
Linum gallicum
L. strictum
Orlaya grandiflora
Torilis heterophylla
Ononis reclinata
Trifolium stellatum
T. Cherleri
T. striatum
T. Molinieri
T. angustifolium
T. scabrum
T. Bocconei
Vicia gracilis
Chlora perfoliata
Erythraea Centaurium
Carduus pycnocephalus.

d) Zweijährige Stauden.
Torilis helvetica } (manchmal einjährig)
Lepidium campestre }
Verbascum phoeniceum.

e) Mehrjährige Stauden.
Asparagus acutifolius
Silene italica
Anemone hortensis
Viola scotophylla
Linum tenuifolium
Anthyllis Dillenii
Genista elatior
G. dalmatica
Lotus corniculatus
Dorycnium hirsutum
Astragalus illyricus
Thymus dalmaticus
Teucrium flavum
T. Chamaedrys
Brunella vulgaris
Salvia officinalis
Calamintha menthifolia
Stachys serotina
Veronica spicata
Hieracium Pilosella
Inula salicina
I. hirta
Senecio Jacobaea.

f) Kryptogamen.
α) Moose.
Weisia viridula
W. tortilis
Fissidens adianthoides
F. taxifolius
Trichostomum mutabile
Barbula convoluta
Funaria hibernica
Bryum atropurpureum
B. torquescens
Bartramia stricta
Thuidium recognitum
Th. abietinum

Hypnum purum
Brachythecium glareosum
B. Rutabulum.
Rhynchostegiella tenella

β) Flechten.
Cladonia endiviaefolia
C. furcata
Endocarpon Guepini
Psora decipiens.

g) Parasitische Gewächse.
Cytinus Hypocystis auf Cistus
Orobanche gracilis auf Papilionaceen
Arceuthobium oxycedri auf Juniperus Oxycedrus.

Phänologische Entwicklung. In phänologischer Beziehung zeigt die Macchie die Eigentümlichkeit, dass die Holzgewächse niemals zugleich in vollem Blütenschmucke stehen. Jeder Monat bietet andere Blumen, indem ein Strauch nach dem anderen zu blühen beginnt. Sobald nach der dürren Sommerszeit mit dem Einfallen der Herbstregen eine zweite, kurze Vegetationsperiode eintritt, entwickelt der Erdbeerbaum (Arbutus Unedo) seine Blumen. Um die Jahreswende stäuben die Wachholder und legen die Eriken ihren Blumenschmuck an; auch Viburnum Tinus beginnt zu blühen.

Im ersten Frühjahre, das die Entfaltung der wenigen Kryptogamen der Macchie mit sich bringt, zeitigt Phillyrea ihre unscheinbaren Blüten und Coronilla emeroides behängt sich mit goldgelben Blütentrauben. Gegen den Mai erscheinen die Blütenkätzchen der immergrünen Eichen und der Pistacien, während Ende Mai Cistrosen und Spartium ihre Blüten zeigen.

Wenn beide ihren Blütenreichtum über die Macchie streuen, die Ginsterbüsche, in goldgelber Blütenfülle überladen, köstlich betäubenden Wohlgeruch ausatmen, dann hat die Macchie den Höhepunkt ihres Blütenreichtums erreicht. Der Ölbaum, noch später die zierlichen Myrtenblumen schließen die Reihe der blühenden Holzgewächse. Wenn mit letzteren der Blumenschmuck der Macchie entschwindet, so hat derselbe doch nicht völlig sein Ende erreicht, denn viele Gewächse, wie z. B. Viburnum Tinus, Ligustrum, blühen das ganze Jahr hindurch. In der Trockenperiode des Sommers reifen nun prächtig gefärbte Früchte: braunrote Wachholder-»Beeren«, die roten Früchte von Pistacia, die ziegelroten Früchte von Osyris, die korallenroten Beeren von Arbutus. Lonicera-Arten, Ruscus aculeatus zeigen brennrote Beeren und die Stechwinde (Smilax) entwickelt wie Arbutus Blüten neben den heranreifenden Beeren. Auch die schwarzen Beeren von Viburnum Tinus und die ebenholzschwarzen Äpfelchen der Myrte fallen ob ihrer Menge sofort ins Auge. So entbehrt das prächtige Laub der Macchie wohl niemals eines farbigen Schmuckes; bald sind es herrliche Blumen, bald prächtig gefärbte Früchte, die es zieren, oder auch beide zusammen, denn während Ende September noch die zahlreichen Beeren glänzen, blühen schon die Erica-Sträucher, Asparagus acutifolius und die Stechwinde.

Auflösung der Macchie in Einzelbestände. Bei einer so großen Menge von Gehölzen, welche die Macchie in typischer Ausbildung vereinigt, kann es nicht überraschen, dass an manchen Orten die eine oder die andere Holzart das Übergewicht erhält und fast reine Bestände von größerer Ausdehnung zu bilden vermag, wobei jedoch eine gegenseitige Vertretung der Gehölze nicht zu beobachten ist.

Allen Sträuchern der Macchie kommt diese Fähigkeit zu, nur findet sich in der Häufigkeit dieses Vorkommens eine Abstufung, indem am öftesten Juniperus Oxycedrus, dann Myrtus italica, Spartium junceum, Phillyrea latifolia, Quercus Ilex, Pistacia Lentiscus, am seltensten Arbutus Unedo in fast reinen, ausgedehnteren Beständen anzutreffen ist.

Die Myrte (Myrtus communis) bildet sehr häufig Bestände von größerer Ausdehnung. Da das würzige Laub derselben vom Weidevieh möglichst gemieden wird und das Holz selbst als Brennmaterial geringen Wert besitzt, vermehren sich die günstigen Bedingungen zu ihrer Erhaltung, und daher sehen wir Myrtenbestände selbst an den sterilsten Stellen oft weite Strecken bedecken. Die Unfruchtbarkeit des Bodens lässt dann die Myrte aber nur zu kaum kniehohen Sträuchlein emporwachsen, die in abschreckender Monotonie, öfters durch kümmerliche Grasnarben unterbrochen, eine gar karge Weide den Schafen abgeben müssen.

Spartium junceum zeigt sehr oft am Rande der Macchie, aber auch außerhalb derselben gesonderte Bestände von weiter Ausdehnung, so z. B. auf Sabioncello, rings um die Bocche di Cattaro, bei Antivari etc. Anfangs Juni verraten sich seine Bestände nicht nur von weitem durch die goldgelbe Färbung der massenhaft an der Spitze von blattlosen, besenartig verzweigten Ästen erscheinenden Schmetterlingsblumen, sondern auch durch den kräftigen Wohlgeruch, der denselben entströmt und auf weite Entfernungen hin durch die Luft getragen wird. Die Entwicklung der Spartium-Bestände wird auch wesentlich dadurch gefördert, dass die blattlosen, starren Äste vom Weidevieh nur selten berührt werden. Hutweiden, mit Spartium-Büschen besetzt, sind deswegen durchaus keine Seltenheit.

Die immergrüne Steineiche (Quercus Ilex) zeigt im nördlichen Teile unseres Gebietes oft schöne Waldbestände, die sich in Südistrien wiederholen. Am bekanntesten ist der auf der Insel Arbe im nördlichen Teile des westlichen Gebirgszuges vorkommende »Capo fronte«-Wald, in welchem herrliche immergrüne Steineichen in Verbindung mit Erica arborea und Buxus sempervirens vorherrschen. Auch bei Sette Castelli und an anderen Orten erscheint sie in waldartigen Beständen.

Pistacia Lentiscus bildet auf Cherso ausgedehnte Buschwälder und ist auch sonst innerhalb der Macchien durch Masse auffällig. Erica arborea und Juniperus phoenicea werden im südlichen Dalmatien häufig in ziemlich reinen Beständen angetroffen, während Arbutus Unedo trotz seiner Häufigkeit doch nur selten auf weite Strecken hin den alleinigen Strauchwuchs abgiebt, wie z. B. auf der Insel Meleda.

Quercus coccifera ist in Strauchform an gewissen Orten dominierend; in Baumform zu Hainen und Wäldchen vereinigt sieht man aber die Kermeseiche in Dalmatien nur selten, wie z. B. bei Orebić auf Sabioncello, während sie im albanesischen Binnenlande nach BALDACCI (14) weit und geradezu massenhaft verbreitet ist und in bemerkenswerter Ausdehnung den Boden bis zu 1000 und 1200 m Meereshöhe überzieht.

Eine ganz besondere Stellung nimmt Juniperus Oxycedrus ein. Derselbe ist nicht nur das weitverbreitetste Gehölz der Macchie, sondern auch jenes immergrüne Nadelholz der Mittelmeerflora, welches die größte Widerstandsfähigkeit gegen Kälte besitzt und demnach nicht nur weit ins Festlandsinnere eindringt und in die Formationen laubabwerfender Gehölze sich einmengt, sondern auch zu bedeutender Höhe ansteigt. Man kann oft noch in Höhen von 700 m kleinere Bestände und zwischen 500—600 m im liburnischen Karst noch ausgedehnte Bestände beobachten, also an Örtlichkeiten, wo derselbe offenbar einen mehrmonatigen Winter zu ertragen hat. Von dessen hohem Aufstieg auf der Dinara war bereits die Rede (siehe S. 109). Der stärksten Bora widersteht er, wenngleich er auch sein Astwerk platt auf den Boden legt.

In der Bocche di Cattaro steht Juniperus Oxycedrus selbst noch in den ungünstigsten Lagen bei 500 m, und am Vermac-Kamme kann man ihn in einer Höhe von 500—600 m bald in wohlentwickelten Beständen mit Cistus salvifolius als Unterholz, bald wieder gesellig mit Erica arborea als Unterholz von sommergrünen Eichen und Carpinus duinensis treffen.

Auf den dalmatinischen Inseln und Halbinseln reicht Juniperus Oxycedrus noch höher hinauf, denn ich beobachtete diesen Wachholder am Monte Vipera (Sabioncello) noch zwischen 800 und 900 m Seehöhe, und zwar in Verbindung mit Erica verticillata und Quercus Ilex als Unterholz von Schwarzföhrenhainen.

Oleander-Gebüsch. Hier ist auch das Oleander-Gebüsch anzureihen, welches an wenigen Orten unter Macchienbuschwerk anzutreffen ist oder am Rande desselben sich zu fast selbständiger Formation erhebt.

Nerium Oleander wird in Dalmatien allerorts häufig in Gärten gepflanzt und wächst daselbst nicht selten zu stattlichen Bäumen heran. In wildem oder verwildertem Zustande belebt dieser schöne Strauch aber auch häufig die Rinnsale süßer Gewässer und schmückt mit seinen prächtigen Rosablumen die Ufer derselben, so an der Jader bei Salona. Einzelne Büsche, ohne Zweifel verwildert, finden sich auch um Ragusa, Malfi, Risano u. a. O.

In ausgedehnten Beständen aber erscheint derselbe auf Meleda, bei Stagno grande und auf Sabioncello. Schon an den Bächlein, welche vom Kloster Carmine nach Orebić auf Sabioncello zum Meere ziehen, erscheint der Oleander in stattlichen Büschen. Dann mengt er sich unter Cypressen und anderes grünes Macchiengebüsch. Über und über bedecken sich seine Büsche mit rosenfarbigen Blumen, eben zur Zeit als nebenan die feuerroten Blüten des Granatapfelstrauches erglühen und die Spartium-Büsche mit goldgelber, prächtig duftender Blütenfülle überladen sind. Es mag wohl nicht bald ein farbenprächtigeres Bild in der mediterranen Landschaft geben, als diese herrlich leuchtenden Blütenmassen im Contrast zu den ehrwürdigen, düsteren Cypressen und Kermeseichen, welche diese Buschwerke mit ihrem dunklen Geäste umrahmen und die im Sonnenscheine feurigen Farben noch lebhafter gestalten.

An den felsigen, trockenen Flanken des Monte Vipera gegen Orebić, etwa bis zu einer Höhe von 453 m, bildet der Oleander auf Kalk fast reine, halb mannshohe Gehölze größerer Ausdehnung, in welchen roter Cistus villosus,

Quercus coccifera, Erica verticillata, Juniperus Oxycedrus, Ephedra campylopoda, Cupressus sempervirens und Pistacia Lentiscus nur ganz vereinzelt und untergeordnet eingemengt sind.

Als Niederwuchs fanden sich in diesem Oleandergebüsch nur einige wenige felsliebende Stauden vor, wie Helichrysum italicum, Helianthemum procumbens, Anthyllis Dillenii und Genista dalmatica.

Zerstückelung der Macchie. Schon vorhin wurde erwähnt, dass Macchien in vollkommenster Ausbildung, also in vollster Entwicklung und Vermischung aller ihrer Gehölze, verhältnismäßig selten sind. Es ist vielmehr der häufigere Fall, dass an jenen Gehängen der Küstenländer, welche mit immergrünem Buschwerk bekleidet erscheinen, nur Reste einer Macchie bestehen, meist in starker Lichtung des Buschbestandes und mit überwiegender Ausdehnung der Felsenflora in den Lücken.

Jene wenigen, noch vorhandenen, erdreichen Stellen der Adrialänder, an welchen die Macchie am üppigsten sich entwickeln könnte, das sind die verwitterten Sandsteine, Mergel und anderen Gesteine der Flyschzone, ferner die Terra rossa der Dolinen, also die im eigentlichen Sinne fruchtbare Erde hat der in diesen Ländern eifrigst den anbaufähigen Boden aufsuchende Mensch für seine Culturgewächse längst schon in Anspruch genommen. Alle Pflanzenformationen der natürlichen Vegetation, also auch die Macchie, müssen daher schon lange vorlieb nehmen mit dem öden, humusarmen Steinboden. Nichtsdestoweniger entwickelt sich die Macchie auch hier, wenn nur genügend tiefe, mit Erde und Humus angefüllte Spalten im Felsgestein vorhanden sind, in üppigster Weise. Sie kann es jedoch in den seltensten Fällen, da sie weder vor rücksichtsloser Ausholzung, noch vor der viel verderblicheren Beweidung geschützt wird.

Der Mangel an Wäldern im Küstenlande bringt es mit sich, dass das etwa mannshohe Buschholz der Macchie, sobald sich nur irgendwelche Prügelhölzer gebildet haben, unbarmherzig der Axt verfällt. Zumeist hält man nicht einmal die unumgänglich notwendige kurze Umtriebszeit von 14 Jahren ein. Die durch solchen Holzfrevel verhauene Macchie wird sodann dem Weidevieh, meist Ziegen und Schafen, preisgegeben, welches die Vernichtung der Buschwerke infolge Nahrungsmangel weiter besorgt. Die kümmerliche Grasnarbe und die wenigen Kräuter und Stauden in der Macchie können zur Ernährung des Nutzviehes nicht genügen; darum greift der Mensch zu, um die Weide zu »verbessern«. Der etwa wieder sich erneuernde Strauchwuchs wird absichtlich hintangehalten, ja in vielen Fällen werden sogar die Wurzeln der Sträucher ausgegraben und alles Brennbare als Brennholz zum Markt getragen[1]).

In der ausgeholzten Macchie entfallen zuerst Arbutus Unedo und Rhamnus Alaternus. Dann gehen Viburnum Tinus, Pistacia Terebinthus, Quercus coccifera und die Erica-Arten ein. Hingegen erhalten sich am längsten Juniperus

1) Nach ALSCHINGER (5, S. 37) enthält das von den Inseln auf dem Seewege nach Zara gebrachte Brennholz die ganze Musterliste der vorhin (S. 124—126) genannten höheren Macchiensträucher.

Oxycedrus, J. phoenicea, Pistacia Lentiscus, Phillyrea latifolia und Cistus-Arten, welchen Gesträuchen sich gewöhnlich auch bald Paliurus aculeatus aus der nahen Eichenzone beigesellt.

Mit der nachfolgenden Beweidung stellt sich eine viel weiter greifende Vernichtung des Strauchwuchses ein; alle Sträucher, auch die stachligsten und dornenreichsten, wie Juniperus Oxycedrus und Paliurus aculeatus, Rubus-Arten, wie Rubus ulmifolius und R. discolor, Crataegus monogyna, Pirus amygdaliformis, Rhamnus intermedia, insbesondere deren junge, mit noch weichen Stacheln und Dornen versehene Triebe, ebenso die von Dornen starrenden Stauden, wie Cirsium Acarna, Onopordon illyricum, Carduus- und Cirsium-Arten und Euphorbia spinosa, werden verbissen. Immer wieder an den Spitzen und Knospen abgebissen, bilden die genannten Gehölze unansehnliche, gewölbte Polster aus knorrigem, kurz verzweigtem Astwerk, die sich je nach dem Grade und der Andauer ihrer Benagung an Höhe verringern und endlich kaum spannhoch über dem Boden erheben. In größter Nahrungsnot, namentlich wenn die dürre Sommerzeit naht und die Weiden vergilben, greifen die Weidetiere selbst jene Gewächse an, die sie sonst sorgfältig meiden, wie z. B. die Myrte (Myrtus italica), aromatisch duftende Labiaten, so Salvia officinalis, Phlomis fruticosa, Teucrium polium, milchende Wolfsmilcharten, wie Euphorbia Wulfeni, E. spinosa, und den zähen Besenginster (Spartium junceum).

In diesen von dem Weidevieh verschonten Stauden der Felsenformation, die in ungeheuren Massen auf weite Strecken das Terrain bedecken, verschwinden sodann die letzten, kümmerlichen Büsche der Macchie. In trostloser Öde und schaueriger Eintönigkeit treten uns gerade diese letzten Reste der Macchie, in welchen schon die Formation der Felsenheide an Stelle der letzteren getreten ist, vom Quarnero bis nach Albanien überall entgegen.

In den statistischen Ausweisen über die sterile Bodenfläche Dalmatiens spiegelt sich die traurige, unheilvolle Verwüstung des Landes, welche durch die geschilderte Ausholzung, Beweidung und nachherige Entblößung des Bodens stattfand.

Von 13050 qkm sind in Dalmatien 11453 qkm steriler Boden. Aber auch in den der mediterranen Flora zufallenden Teilen der Hercegovina, von Montenegro und Albanien dürfte sich für das sterile Land der Procentsatz nicht geringer stellen!

Es unterliegt gewiss keinem Zweifel, dass die Sterilität des Bodens in angedeuteter Weise, also durch successive Ausrottung der Hochstämme, Ausholzung des Buschholzes und Beweidung, erst geschaffen wurde und nicht ursprünglich ist.

Der vom Baum- und Strauchwuchs entblößte Boden musste durch die Schwemmkraft der mächtigen Winterregen seinen Humus verlieren. Eine neue Erdkruste konnte sich jedoch aus Mangel vegetabilischer Abfälle nicht bilden. Infolgedessen kam das nackte Gestein, welches aus schwer verwitternden Kalken besteht, immer mehr an die Oberfläche; ein felsiger Grund erschien, der kaum den felsenliebenden Pflanzen die zu ihrem Aufbaue nötigen Stoffe zu liefern vermag. Dass aber auf derartigem Boden doch noch eine manchmal recht

üppige Vegetation anzutreffen ist, das ermöglichen die zahlreichen Spalten und Risse des Kalksteines, welche sich mit Humusbestandteilen gefüllt haben und tiefgehenden Pfahlwurzeln nicht nur Nahrung, sondern auch die in der Trockenzeit unumgänglich notwendige Feuchtigkeit zu liefern vermögen.

Da die Schichten des Kalkes in der Mehrzahl der Fälle steil aufgerichtet sind und tiefe, gegen das Erdinnere ziehende Sprünge darbieten, wäre an den meisten jetzt öde daliegenden Triften eine erträgliche Vegetation und allmählich auch wieder Humusbildung zu erwarten, wenn nur auf dem Wege der Gesetzgebung die Beweidung dieser Strecken eingeschränkt und der Vegetation ein Spielraum zur Erholung und Entwicklung eingeräumt würde. Es würde sich auf diese Weise gewiss auch in Dalmatien jener schöne Erfolg in der Hebung der Vegetation zu Zwecken der Humusbildung und nachheriger Bewaldung erzielen lassen, wie ihn die zur Hebung des Landes zielbewusst unternommenen Actionen in der benachbarten Hercegovina erfreulicherweise gezeitigt haben.

b. Die Formation der Strandkiefer (Pinus halepensis).

Entlang der waldlosen Küstenstrecke vom Quarnero bis nach Montenegro fällt dem am Meere dahingleitenden, einigermaßen aufmerksamen Beobachter sofort jeder einzelne Baum auf, welcher sich aus dem grauen Colorit der Ölbäume mit etwas lebhafterem Grün abhebt und die felsige Landschaft freudiger zu stimmen vermag. Daher erstaunt der Naturfreund auf einer nach dem Süden gerichteten Adriafahrt, wenn sich die entsetzlich öden Küstenstrecken nach Passierung des 43. Grades n. Br. ziemlich unvermerkt mit einzelnen Scharen, dann bald mit Beständen eines Baumes schmücken, dessen in freudigem Grün prangende Krone anfangs einen Laubbaum vermuten lässt. An der felsigen Küste der Inseln Giuppana, Mezzo und Calamota, dann an der waldbedeckten Halbinsel Lapad bei Ragusa, wo der Dampfer hart an der felsigen Küste dem Hafen von Gravosa zusteuert, wird der Beobachter jedoch rasch belehrt, dass dieser die dalmatinische Landschaft freudig belebende Baum ein Nadelholz ist, nämlich die Strand- oder Aleppokiefer, Pinus halepensis (»bjeli bor«, »sosna«).

Um Ragusa, namentlich auf der Halbinsel Lapad, nicht weniger auf dem herrlichen Eilande Lacroma, ist es dem Forscher auf bequemste Weise gegönnt, einen Einblick in alte Bestände dieser Kiefer zu gewinnen und den Aufbau des wohl wichtigsten Hochwaldes[1]) im Gebiete der mediterranen Flora kennen zu lernen.

Im nördlichen Dalmatien kommt jedoch die Seestrandkiefer[2]) in wildem Zustande nicht vor, gedeiht aber auf den trockensten und schlechtesten Kalksteinböden überall vortrefflich, wenn sie nur ein dem Ölbaume zusagendes Klima und feuchte Meeresluft vorfindet.

1) Nicht nur von Laien und Reisebüchern, sondern auch von Naturforschern wurden und werden diese Wälder der Strandkiefer irrtümlich als »Pinienwälder« bezeichnet.

2) Eine ausführliche Beschreibung derselben findet sich bei HEMPEL und WILHELM (1, I, S. 162—167).

Südlich des 43. Grades n. Br. hat die Strandkiefer ehemals eine weite, aller Wahrscheinlichkeit nach natürliche Verbreitung gehabt; derzeit sind jedoch im mittleren und südlichen Dalmatien ausgedehnte Bestände nicht mehr vorhanden. Durch Waldbrände, die heute noch auf den dalmatinischen Inseln an der Tagesordnung sind, gehen nach GUTTENBERG (1, S. 35) alljährlich Hunderte von Jochen schöner Strandföhrenbestände zu Grunde, was dem unvorsichtigen Anmachen von Feuern seitens der Hirten, hin und wieder auch Blitzschlägen zuzuschreiben ist. Sommerhitze und Dürre, der Harzreichtum des Baumes, sowie die beim Erhitzen mit großer Kraft aufspringenden und weit fortgeschleuderten Zapfen leisten der Verbreitung solcher Brände großen Vorschub.

Es sollte daher um so mehr die Aufgabe einer weisen Regierung sein, den noch bestehenden Beständen dieses ob seines kostbaren Holzes, seines Harzgehaltes und seiner gerbstoffreichen Rinde gleich wertvollen Baumes — wie sie auf den Inseln Meleda und Curzola sowie um Ragusa noch in geringer Ausdehnung zu finden sind — einen eingehenden Schutz und den Aufforstungen dieses Baumes einen kräftigen Impuls angedeihen zu lassen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die Strandkiefer hat zwar als Forstbaum für die öden Steinheiden der Adriaküsten wohl die weitgehendste Beachtung gefunden, leider jedoch nirgends eine ausgiebige Anpflanzung oder Aufforstung erfahren, was uns um so unbegreiflicher erscheint, als hierzu vortrefflich geeignete Küstenstrecken in ungeheurer Ausdehnung vorhanden sind — aber verödet liegen bleiben.

Wie es nun in den bestehenden Wäldern aussieht, hat UNGER (1, S. 127 f.) eingehend geschildert. Man muss auf Curzola von Ost nach West die halbe Insel durchreiten, bevor man den ersten Baum der Strandkiefer erblickt. Erst bei Smokvica und Blato mehren sich die Föhrenbestände, ohne jedoch einen geschlossenen Wald darzubieten, mit Ausnahme vielleicht der Bergschlucht, die sich gegen den Gipfel des Kom hinzieht. Wie sehen jedoch diese Bestände aus? Ungescheut, ohne sich um den Eigentümer zu kümmern, wird aus denselben von jedermann herausgeschlagen und gestohlen; ganze Stämme werden zur See geschleppt und weiterverführt. Was noch von steten Bränden verschont bleibt, das wird entrindet, des kleinen Vorteiles wegen, den der Verkauf der Borke erzielt. Der Wald ist einfach wegen der mangelnden Überwachung vogelfrei, er geht durch Raub zu Grunde und lässt nicht einmal Spuren zurück, da Ziegen und Brände jeden Nachwuchs vernichten.

Kehren wir jedoch zur Schilderung eines unangetasteten Bestandes der Strandföhre zurück.

Wohl nur bei freiem Stande zeigt die Seestrandkiefer den pyramidenförmigen Wuchs ihrer Verwandten. In den meist gut geschlossenen jüngeren Beständen entwickelt sie sich buschartig mit aufstrebenden Zweigen. Erst im

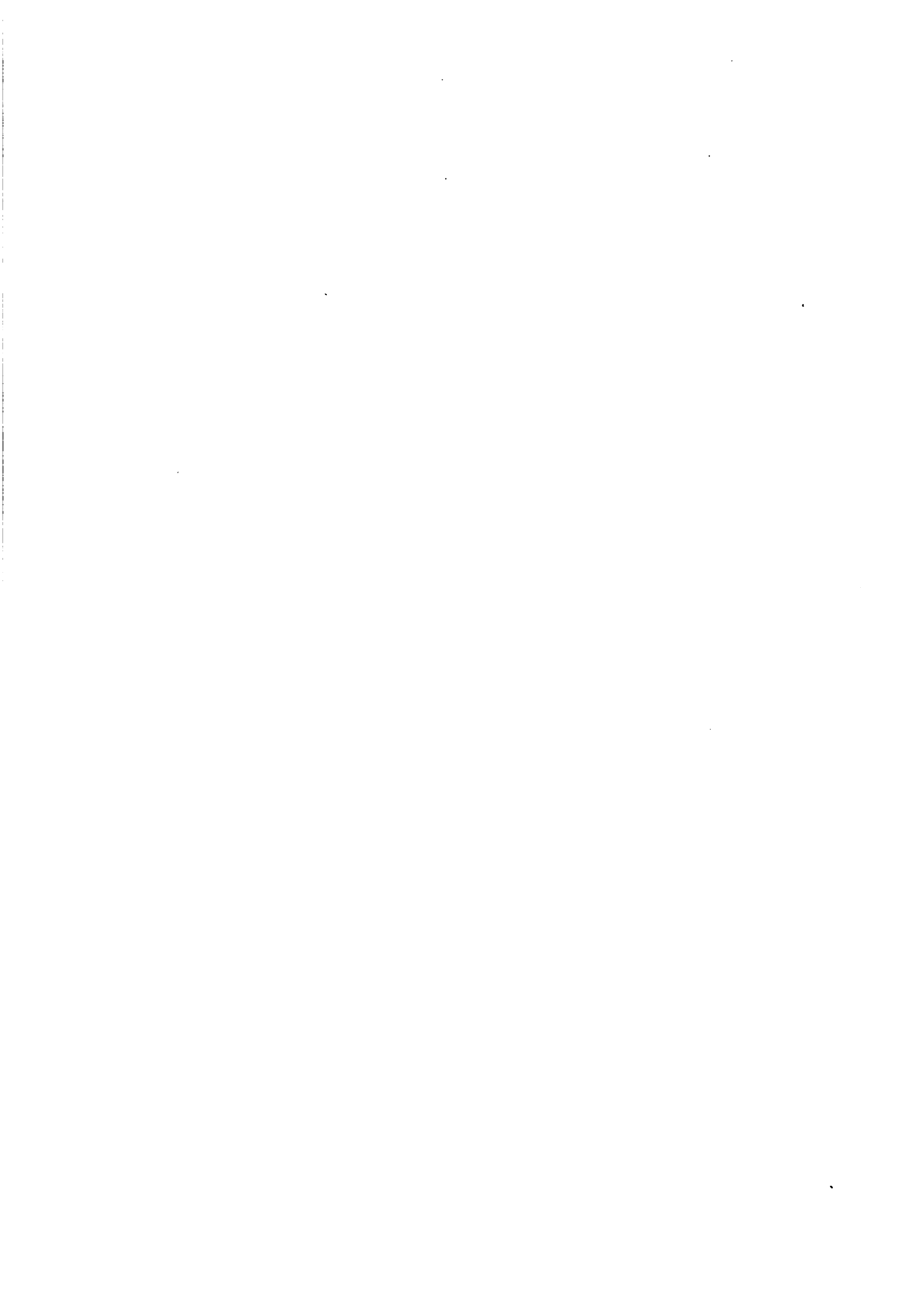
Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Links von oben nach abwärts: Bestand von Pinus halepensis; **Erica arborea**; **Arbutus Unedo** (Bäumchen), nebenan Myrtus italica und am Wege Phillyrea latifolia; vorn **Pistacia Lentiscus**. Rechts von oben nach abwärts: Pinus halepensis; Juniperus Oxycedrus; **Juniperus phoenicea**.



Strandföhren- (Pinus halepensis) Wald bei Ragusa (Lapad).

(Nach einer Originalzeichnung des Verfassers.)



Alter nach Erlöschen des Höhenzuwachses zeigen die Bäume ihren charakteristischen Wuchs. Dann entspringen einem aschgrau berindeten, oft gekrümmten Stamme unregelmäßig gestellte, meist voneinander entfernte, zweigarme Äste, die sich erst gegen die Spitze zu reichlicher verästeln und in abgerundeten Laubpartien die Nadelkrone tragen. Hierdurch erhält die Strandkiefer das durchlichtete, duftige Astwerk, das uns den Hauptstamm zu verfolgen erlaubt, und die laubholzartig geformte, sanft abgerundete Gesamtkrone, welche ein lichtgrünes, zartes Nadelkleid schmückt. In der Nähe aber fallen die frühzeitig von Nadeln entblößten Äste auf, welche noch mit den verdorrten Zapfen früherer Jahre reichlich besetzt sind.

Der Niederwuchs im Grunde des Strandkiefer-Bestandes gestaltet sich nach der Örtlichkeit verschieden. In den einer Aufforstung entsprungenen jüngeren Beständen ist die Flora der Felsheiden mehr oder minder überwiegend vertreten, verschwindet aber mit festerem Schlusse der Kiefern. Bei einer Reduction der Gesamtlichtintensität auf 0·08 ist kein Gewächs mehr unter den Föhren zu finden.

Je mehr sich aber die Strandföhren im Alter lichten, desto reichlicher dringen die immergrünen Büsche der mediterranen Flora in deren Bestand ein und bilden zuletzt in Verbindung mit dem selbst erzeugten Nachwuchse der Kiefer ein bald lockeres, bald geschlossenes, etwa mannshohes Unterholz.

In letzterem findet man eine so große Übereinstimmung mit den Gehölzen der Macchie, dass man ungezwungen eine mit Seestrandföhren bestockte Macchie vor sich zu haben vermeint. Bei der überhaupt geringen Anzahl der im Gebiete der Mittelmeerflora wachsenden Sträucher, die sich, wie hervorgehoben, in der Macchie concentrieren, darf es uns nicht Wunder nehmen, selbe sogar in Begleitung derselben Schlinggewächse in einer anderen Formation wiederzufinden. Auch im Schwarzföhrenwalde innerhalb des Gebietes der Mittelmeerflora wiederholt sich die gleiche Erscheinung. Die Seestrandkiefern bilden aber nicht etwa das Oberholz der Macchie, sie sind nicht aus dem Schoße der Macchie entsprungen, sondern umgekehrt: die immergrünen Gehölze entwickeln sich in den Kieferhainen erst bei zunehmendem Alter und unter der damit verbundenen weitergehenden Durchlichtung der Seestrandkiefer-Bestände, sind also secundär.

An felsigen und steinigen Stellen im Strandföhrenwalde kann man die Pflanzen der Felsenheide sofort in Menge beobachten. Namentlich sind es da Osyris alba, Euphorbia spinosa, Eryngium amethystinum, Phlomis fruticosa, Chrysanthemum cinerariifolium und Helichrysum italicum, welche an solchen Localitäten hervorstechen. Auf der Halbinsel Lapad bei Ragusa gesellt sich zu ihnen Calycotome infesta, ein mit dreizackigen Dornen über und über bewehrter, fast blattloser Strauch, dessen Bestände daselbst größere Ausdehnung erlangen. Auch Fluren von Brachypodium ramosum kennzeichnen den entblößten felsigen Boden.

Die Seestrandkiefer bedarf, wie schon hervorgehoben wurde, ein mildes, gleichmäßig warmes Seeklima, wächst daher vornehmlich an der Küste, wo sie selbst mit dem unfruchtbarsten, trockensten und heißesten Felsboden vorlieb

nimmt. Nach WILLKOMM[1]) steigt sie an den Küstengebirgen Südeuropas über 800, in Spanien auch über 1000 m an. Das hat für die dalmatinischen Küsten keine Gültigkeit. Hier verschwindet Pinus halepensis meist schon bei einer Seehöhe von 200 m.

Auf der Halbinsel Sabioncello, zwischen Orebić und Trappano, bemerkte ich die letzten Seestrandföhren bei einer Bodenelevation von 240 m inmitten von viel zahlreicher vertretenen Schwarzföhren (Pinus nigra).

Da ältere Autoren hiervon abweichende Angaben verzeichnen, die ich nicht bestätigen kann, scheint es sicher, dass Pinus halepensis, P. Pinaster und P. nigra in Dalmatien nicht auseinander gehalten worden sind. Widerstreiten sich ja doch selbst die Angaben über jene Föhrenart, die der Insel Curzola (slav. Corcula) den Namen »Corcyra nigra« ob ihres wohl durch Föhren gebildeten Waldreichtums zur Zeit der Römer eintrug, wo doch nur P. halepensis in Betracht gezogen werden kann! Pinus nigra fehlt auf dieser Insel, und die Sternkiefer, Pinus Pinaster, welche gleiche Anforderungen an das Klima wie die Strandkiefer stellt, ist in Dalmatien gewiss nicht wild[2]) und spielt auch als Culturbaum selbst derzeit noch eine äußerst bescheidene Rolle. VISIANI (4, I, S. 199) aber führt sie irrtümlich für drei Inseln (Brazza, Lesina, Curzola)[3]) als wildwachsend an, denn auf der Insel Brazza bestockt nur die Schwarzföhre (P. nigra) die höheren Lagen des Monte Vito, keine andere Föhre[4]) konnte ich auf einer Durchquerung der Insel von S. Pietro nach Bol bemerken. Auf den zwei anderen Inseln aber wird Pinus Pinaster durch P. halepensis vertreten[5]).

Auch die aus SCHWARZ (1, S. 308) von HASSERT (3, S. 166) aufgenommene Angabe, dass P. halepensis auf den montenegrinischen Hochgebirgen Sinjavina und Somina von 1650 m angefangen vorkomme, beruht auf einer Verwechslung mit einer anderen Föhre, nämlich der Panzerföhre (Pinus leucodermis).

Hingegen ist das Vorkommen der Pinus halepensis in Albanien sichergestellt, denn BALDACCI erwähnt, dass diese Kiefer in der Ebene des Flusses Vojussa gegen Frakso (Distr. Vallona) und Musakija Berat Wälder bilde.

Noch sei erwähnt, dass die Strandkiefer in Trebinje im Freien cultiviert aushält und daselbst noch gut gedeiht.

---

1) WILLKOMM, Forstl. Flora, 2. Aufl., S. 239.

2) Nach HEMPEL und WILHELM (1, S. 167) »kaum einheimisch«.

3) Für Curzola hat BIASOLETTO (1, S. 55) P. halepensis sichergestellt und damit die Angabe VISIANI's widerlegt.

4) Damit ist auch die Angabe PETTER's (10, II, S. 136) berichtigt, dass die Berge von Brazza spärlich mit Kiefern (Pinus maritima und P. Pinaster) bewachsen seien.

5) Sohin ist auch die weitere Angabe PETTER's (10, I, S. 134) hinfällig, welche besagt, dass es einst dichte Wälder der Meerstrandkiefer (Pinus maritima und P. Pinaster) gegeben habe, die durch die Axt stark gelichtet wurden, weil das Holz dieser harzreichen Kiefer als Leuchtfeuer beim Fischfange verwendet wird.

Bestandteile der Formation der Pinus halepensis.

Eigene Aufnahmen: Lapad bei Ragusa, Lacroma, Curzola.
Litteratur: Einige Daten über Lissa (E. WEISS, 2, S. 756); Meleda (GINZBERGER, 1, S. 18).

Oberholz.

Bäume: Pinus halepensis.

Unterholz.

Sträucher:
Juniperus Oxycedrus.
J. macrocarpa
J. phoenicea
Laurus nobilis
Quercus Ilex
Qu. coccifera
Pistacia Lentiscus
P. Terebinthus
Punica Granatum
Myrtus italica
Erica arborea
E. verticillata
Erica multiflora
Arbutus Unedo
Phillyrea latifolia
Viburnum Tinus
Coronilla emeroides.

Zwergsträucher:
Ruscus aculeatus.

Schling- und Kletterpflanzen:
Smilax aspera
Clematis Viticella
Hedera Helix
Lonicera implexa
Rubia peregrina.

Niederwuchs.

Brachypodium ramosum
Sesleria autumnalis
Ornithogalum pyrenaicum
Allium subhirsutum
Muscari comosum
Asparagus acutifolius
Gladiolus illyricus
Genista dalmatica
Dorycnium suffruticosum
D. hirsutum
Lotus corniculatus
Cyclamen repandum
Chlora perfoliata
Erythraea Centaurium
Brunella vulgaris
Phyteuma canescens
Chrysanthemum cinerariifolium
Hieracium stupposum.

Sporenpflanzen:
Psoroma crassum
Cladonia furcata.

Auf den Föhrenstämmen.

Frullania dilatata
Cladonia neglecta
Parmelia physodes
P. cetrarioides
P. saxatilis
P. caperata
Parmelia fuliginosa
Caloplaca ferruginea
Lecanora subfusca
Pertusaria spec.
Lecidea parasema
Arthonia epipasta.

c. Der mediterrane Schwarzföhrenwald (Pinus nigra mit immergrünen Sträuchern).

Auf einigen Höhen dalmatinischer Gebirge, wo zwar Strand- und Sternkiefern (Pinus halepensis und P. Pinaster) nicht mehr zu gedeihen vermögen, aber für andere mediterrane Elemente die nötigen Lebensbedingungen noch vorhanden sind, treten Bestände von Schwarzföhren (Pinus nigra) auf, welche sich mit den immergrünen Gehölzen der Macchie zu einer sehr eigentümlichen Formation vereinigen.

Am augenfälligsten ist diese Vereinigung auf den Gebirgen der Halbinsel Sabioncello, dann auf dem culminierenden Höhenrücken der Insel Brazza, dem Monte St. Vito (778 m) und wahrscheinlich auch an den Abhängen des Biokovo bei Brela und Bast. An den beiden erstgenannten hatte der Verfasser Gelegenheit, die Formation eingehend zu studieren (vergl. BECK, 17, S. 40 f.). Auf dem Monte Vipera, dem höchsten Gipfel der Halbinsel Sabioncello (961 m), trifft man von etwa 700 m angefangen im felsigen Kalkterrain, inmitten von tausenden Exemplaren der Salvia officinalis, die ersten zerstreut stehenden Schwarzföhren an. Höher hinauf vereinigen sie sich sodann zu schönen Gruppen, endlich zu ausgedehnteren Beständen, die bei ca. 900 m ihr Ende erreichen.



Fig. 1. Schwarzföhren (Pinus nigra) mit mediterranem Unterholz (Juniperus Oxycedrus, Erica verticillata, Genista dalmatica) auf dem Monte Vipera der Halbinsel Sabioncello. Vorn Felsheide mit Büschen von Salvia officinalis.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 12. Juni 1894.)

Im Schlusse zeigen daselbst die Schwarzföhren ein ganz charakteristisches, dichtes, aber niedriges Unterholz von Juniperus Oxycedrus und Erica verticillata, in deren Büsche sich in großer Menge Genista sericea und G. dalmatica einmengen.

Auch der nahe Monte Palinovjak (787 m) zeigt dieselbe Formation. Auf dem Sattel zwischen dem Monte Vipera und Supine stehen Schwarzföhren schon in einer Höhe von 240 m inmitten einer kräftig entwickelten Macchie von Myrten, Erdbeerbäumen, Eriken und Wachholder. In der gleichen Höhe sah ich daselbst ebenso wie bei Vrucica nächst Trappano auch einige Meerstrandkiefern

(Pinus halepensis) in den lichten Bestand der Schwarzföhre eingemengt, die durch ihre hellgrüne, laubholzartige Krone und deren leichte Beweglichkeit im Winde schon von fern aus den derbästigen, dunkelgrünen, fast schwarzen Kronen der Pinus nigra sich abhoben.

In den Thälern der Torrenten Prisoje und Lošica bis in die Župa bei einer Höhe von 300—600 m zeigen sich die Schwarzföhrenwälder auf Sabioncello in noch charakteristischerer Ausbildung und in alten mächtigen Beständen. Während auf dem Monte Vipera das Unterholz wohl infolge der bedeutenden Elevation des Standortes niedrig bleibt und nur wenige Arten aufweist, findet man hier fast alle Sträucher der Macchie in 2—3fach mannshoher, oft baumartiger Entwicklung vor. Aber auch manche den Macchien im allgemeinen fremde Gewächse sehen wir eingemischt. So bildet Cotinus Coggygria stellenweise in weiterem Umfange das Unterholz und unter den Stauden trifft man manche mitteleuropäische Arten, wie Cephalanthera rubra, Jonorchis abortiva, Monotropa Hypopitys, Viola silvestris, Trifolium patulum und Lathyrus variegatus.

Dort, wo die Schwarzföhren mächtige, bis 25 m hohe Stämme bilden, die eng aneinander schließen, ist das lichtbedürftige Unterholz aus immergrünen Sträuchern bald verschwunden. Dann ähnelt der Schwarzföhrenwald sehr seinem Gefährten in den Bergen Niederösterreichs. Einige wenige Juniperus Oxycedrus-Büsche oder kümmerliche Steineichen (Quercus Ilex) fristen unter dem Dunkel der Föhrenkronen ihr Dasein. Auf dem mit Zapfen und Nadeln reichlich bedeckten Boden ebenso wie auf der rissigen Borke alter Föhrenstämme siedeln sich dann auch Flechten und Moose an.

Vielfach wähnt man sich in diesem waldreicheren Gebirge Sabioncellos in unsere Voralpen versetzt. Das immergrüne Buschwerk mit den zerstreuten Föhren weckt die Erinnerung an die Vegetationsverhältnisse in der Nähe der Baumgrenze der Alpen, welcher Eindruck durch die schroff aufgetürmten kahlen Felsspitzen des Monte Vipera noch verstärkt wird. Auch inmitten des Schwarzföhrenwaldes fehlt es nicht an solchen Anklängen. Die Büsche der Erica verticillata ersetzen hier die E. carnea der Alpen, der Juniperus Oxycedrus wiederholt in seinem Äußeren das Bild des im österreichischen Schwarzföhrenwalde so häufigen gemeinen Wachholders (J. communis) und selbst das wenig über den Erdboden sich erhebende verkümmerte Buschwerk von Phillyrea lässt recht gut einen Vergleich mit Vaccinium Vitis idaea zu.

Auch das belebende Element fehlt nicht in diesen Schwarzföhrenwäldern. Im Dunkel des Waldes entspringt ein kleines Bächlein, die Lošica, und plätschert murmelnd über Felsterrassen zu Thal. Und selbst die Tierwelt mahnt uns in dieser Landschaft an heimische Gegenden. Hier ruft der Kukuk, dort schmettern Drosseln ihre Lieder — in dieser dalmatinischen Vegetationsoase.

Die Ausdehnung der Schwarzföhrenwälder auf Sabioncello kann mit ca. 15 km Länge veranschlagt werden. Palinovjak (787 m), Monte Vipera (961 m), Mokalo (689 m), Supine (696 m) und Privor sind die von der Schwarzföhre besetzten Berge, zwischen welchen die Thäler der Torrenten Prisoje und Lošica ebenfalls mit ausgedehnteren Beständen bestockt sind. SECKENDORF (1, S. 34 f.)

schätzt die bedeckte Fläche auf 254 ha. Offenbar hat aber daselbst die Schwarzföhre eine viel weitere Verbreitung besessen und ist durch Waldbrände und Unterlassung jedweder Aufforstung sehr stark reduciert worden.

Am Biokovo bei Bast und Brela sind in einer Seehöhe von 310—950 m etwa 100 ha, in der Bezirkshauptmannschaft Knin 280 ha Schwarzföhrenwälder zu finden, deren Zusammensetzung jedoch noch nicht bekannt wurde. Im Kniner Bezirke können sich die Angaben auch auf die Schwarzföhrenwälder der Dinara beziehen, die der immergrünen Gehölze der Mediterranflora entbehren.

Die Schwarzföhrenwälder der Insel Brazza hingegen kenne ich ebenfalls aus eigener Anschauung. Sie bedecken den breiten Rücken der Vidova gora (St. Vito), welcher unweit Bol von seinem Gipfelpunkte (778 m) steil zum Meere abfällt. Hier finden sich in einer Höhenregion von 300—750 m ü. M. z. T. noch schöne, alte Bestände; ebenso zahlreich sind aber zerstückelte und verwüstete Waldpartien, in welche die Vegetation der Steinheiden eingedrungen ist und in denen vor allen Salvia officinalis und Euphorbia Myrsinites zu Tausenden den Boden besiedeln.

In den alten Beständen, welche etwa bei 600—700 m Meereshöhe liegen, zeigt sich als das häufigste Niederholz Juniperus Oxycedrus; Lonicera etrusca und Rubus tomentosus sind viel seltener. Die Lichtverhältnisse des Waldgrundes, bis zu 0·3 der gesamten chemischen Lichtintensität abgeschwächt, sind auch noch der Entwicklung einer Grasnarbe günstig, in welcher Bromus erectus, Anthoxanthum odoratum, Koeleria cristata, Brachypodium silvaticum und Luzula campestris mit manchen anderen Stauden hin und wieder ganz üppig gedeihen. Ja selbst sonnenbedürftige Gewächse, wie Thymus dalmaticus, Inula Oculus Christi und Salvia officinalis, vermögen selbst noch dort zu gedeihen, wo die Lichtintensität auf 0·12 der allgemeinen Lichtintensität herabgesetzt ist. Freilich bekommt dann der Salbei eine ganz andere Tracht, verlängert seine Stengelinternodien beträchtlich und bringt nur spärliche Blütenknospen hervor. Auch häufig verbreitete Flechten und Moose sind rund um den Grund der Föhrenstämme angesiedelt.

Es hat demnach der Schwarzföhrenwald auf Brazza einen wesentlich anderen Aufbau als jener auf Sabioncello, was sich vornehmlich in dem Zurücktreten der immergrünen Sträucher im Unterholze und in der reichlicheren Entwicklung eines aus Gräsern und Kräutern bestehenden Niederwuchses bekundet. Doch ist nicht zu verkennen, dass in beiden Formationen eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Gewächsen vorkommen, die dem Karstwalde angehören oder doch der Macchie fehlen (im Bestandverzeichnisse mit * bezeichnet).

Noch zu bemerken ist, dass ich auf Brazza die Schwarzföhre sowohl als Bestandteil in immergrüne Macchien (z. B. in einer Höhenlage von 300 m ü. M. oberhalb Bol) eintreten, als auch mit laubabwerfenden Gehölzen vermengt sah.

Schließlich sei bemerkt, dass nach UNGER (1, S. 127) auf den höheren Bergen von Lesina Pinus Laricio, womit offenbar Pinus nigra verstanden wird, vorkommen soll. Wenn dies richtig ist, dann dürften dort nur ähnliche Ver-

hältnisse wie auf Brazza oder Sabioncello in der Formationszusammensetzung angetroffen werden.

Bestandteile des mediterranen Schwarzföhrenwaldes.

A. Auf Sabioncello: am Monte Vipera und zwischen Orebić und Trappano. (Eigene Aufnahme.)

Oberholz.

Pinus nigra.

Unterholz.

Immergrün:
- Pinus nigra (Nachwuchs)
- Juniperus Oxycedrus
- J. phoenicea
- Quercus Ilex
- Pistacia Terebinthus
- Myrtus italica
- Arbutus Unedo
- Erica verticillata
- E. arborea
- Viburnum Tinus
- Phillyrea latifolia.

Sommergrün:
- Rhamnus intermedia
- *Cotinus Coggygria
- Coronilla emeroides.

Kletterpflanzen.

- Clematis Viticella
- Hedera Helix.

Niederwuchs.

Gräser:
- Bromus erectus (angustifolius)
- Brachypodium ramosum
- Sesleria tenuifolia
- Dactylis glomerata.

Kräuter und Stauden:
- Asplenium Adiantum nigrum
- *Anthericum Liliago
- *Cephalanthera rubra
- Jonorchis abortiva
- Euphorbia spinosa
- *Viola silvatica
- Genista dalmatica
- G. sericea
- Lotus corniculatus
- Dorycnium suffruticosum
- D. hirsutum
- Trifolium patulum
- *Lathyrus variegatus
- *Peucedanum austriacum
- Polygala vulgaris
- *Monotropa Hypopitys
- Cyclamen repandum
- Satureja montana
- S. cuneifolia
- *Calamintha Clinopodium
- Salvia officinalis (Blätter)
- Thymus zygis
- *Globularia cordifolia
- *Leontodon incanus
- Hieracium magyaricum.

Sporenpflanzen:
- Cladonia furcata
- Peltigera polydactyla
- Leptogium lacerum.

B. Auf Brazza.

Eigene Aufnahmen (Juni). Einige Notizen bei GINZBERGER (1, S. 18).

Oberholz.

Pinus nigra.

Unterholz.

- Juniperus Oxycedrus
- Rhamnus saxatilis;

außerdem in gelichtete Bestände eindringend:
- Quercus Ilex
- *Carpinus duinensis
- *Prunus spinosa.

Kletterpflanzen.

Lonicera etrusca
Rubus tomentosus
Hedera Helix.

Niederwuchs.

Grasartige:
*Anthoxanthum odoratum
*Koeleria cristata
Bromus erectus
Brachypodium sylvaticum
*Luzula campestris

Kräuter und Stauden:
*Silene nutans
Helianthemum alpestre
Polygala vulgaris
Euphorbia Myrsinites (kümmerlich)
Geranium columbinum
*Bunium alpinum
*Fragaria vesca
Poterium Sanguisorba
Genista dalmatica
Hippocrepis comosa
Lotus corniculatus
Dorycnium hirsutum
*Trifolium repens
Vicia dalmatica
Cyclamen repandum
Thymus dalmaticus
Salvia officinalis
*Inula Oculus Christi
*Leontodon hastile
*Taraxacum officinale (kümmerlich)
An gelichteten Stellen zahlreiche Gewächse aus der Formation der Steinheide.

Sporenpflanzen:
Cladonia rangiferina
C. furcata[1])
Hypnum cupressiforme.

d. Der Lorbeerwald (Laurus nobilis).

Quellen: G. VON BECK (13, S. 89—92); C. RUBBIA (1, S. 188).

Wenngleich der edle Lorbeer (Laurus nobilis, »lovor«, »lovorika«), dessen Heimatsrecht in den adriatischen Ländern von mancher Seite bezweifelt wird[2]), von Fiume südwärts überall angetroffen wird, so sind waldähnliche Bestände desselben durchaus nicht häufig. Um Fiume (z. B. im Giardino publico), gegen Volosca, dann in dem berühmten Lorbeerwalde, in welchen sich der Curort Abbazia eingebettet hat, sind die nördlichsten, isolierten Bestände des Lorbeers an der liburnischen Küste zu finden. Auch bei Trau, im Gelände der Sette Castelli bei Spalato, auf Brazza, Lesina und um Castelnuovo kennt man Lorbeerhaine.

Obwohl der Lorbeer den Macchien nicht fremd ist, zeigt derselbe doch die Eigentümlichkeit, sich mit Vorliebe erst außerhalb derselben, und zwar an der Grenze der immergrünen Region gegen den sommergrünen Eichenwald und z. T. gern in dem letzteren horstweise zu entwickeln. So erklärt es sich auch, dass der Lorbeerwald, wenigstens im nördlichen Teile unseres Gebietes, wie an den Quarneroküsten, zahlreiche Elemente der nahen Eichenzone des

1) Schwellende Moospolster und bartartig von den Wachholderbüschen herabhängende Flechten, die GINZBERGER (1, S. 18) erwähnt, konnte ich nicht bemerken.

2) A. VON KERNER in Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1864, S. 79) und viele andere Forscher nennen den Lorbeer von Abbazia »urwüchsig«, während SMITH (2, S. 376) denselben in Fiume und Abbazia für ursprünglich eingeführt und jetzt eingebürgert hält. Ich schließe mich der ersten Ansicht an, denn nur eine einheimische Art kann sich so rasch an einem für sie relativ ungünstigen Orte wie an den Küsten des Quarnero mit starker Besiedelung einbürgern und erhalten.

Karstes in sich schließt und mit wenigen Ausnahmen, wie Ruscus aculeatus, Smilax aspera und Pistacia Terebinthus, keine immergrünen Gehölze in seinem Innern birgt. In den südlicheren Teilen unseres Gebietes, wie z. B. auf Brazza und Lesina, sind dem Lorbeer hingegen die gewöhnlichen, immergrünen Sträucher der Macchie wie etwa in der Formation der Strandkiefer beigesellt.

Auch in üppigster Entwicklung fehlt den Lorbeerbeständen der dichte Schluss. Sie bieten sich als Haine oder nur als Niederwald verschiedenen Alters dar, denn neben mehrstämmigen Bäumen bis zu einer Höhe von 15 m steht strauchiger Lorbeer und zwischen beiden der Nachwuchs in jeder erdenklichen Höhe[1]). Der überall aufsprossende Wurzelausschlag verwischt weiter den ohnehin schwach ausgeprägten Charakter eines Waldes noch mehr.

Der schönste Schmuck des Lorbeers ist sein herrliches Laubwerk, das unter dem Glanze einer südlichen Sonne würziges Aroma aushaucht. Im ersten Lenze schlägt es mit zartestem Grün aus. Zugleich schwellen dann die Blütenknospen, die das dunkelbelaubte Astwerk im April mit goldenem Blütenschmuck überladen. Bald ist das Laub entwickelt. Kein Sonnenstrahl durchdringt es und tiefer Schatten lagert sich im Innern der Lorbeergruppen. Trotzdem gedeiht zwischen den braunen Massen der schwer verwesenden abgefallenen Lorbeerblätter noch reichlicher Nachwuchs, welcher in hohem Grade den Schatten sucht und darin besser als im Lichtstande gedeiht. Diese Eigenschaft teilt mit dem Lorbeer nur der dornbewehrte Mäusedorn (Ruscus aculeatus, »veprinac«, »breberina«, »Kataroška«), der demnach ebenfalls in oft undurchdringlicher Masse den sonst vegetationsarmen Boden des Lorbeerwaldes besiedelt und dessen korallrote, auf den blattartigen Stengeln sitzende Beeren in dem Dunkel des Waldinnern allein hervorleuchten.

Schattenliebender Epheu (Hedera Helix) ist ebenfalls ein treuer Begleiter des Lorbeers, der sich an den glatten Lorbeerstämmen emporschlingt und das allenthalben auftauchende Kalkgestein mit seinem dunklen Laube überdeckt.

Nur dort, wo der Lorbeerwald sich lichtet, wo der überall geschlossen auftretende Nachwuchs desselben auseinander weicht, da bietet derselbe als Mischwald namentlich zur Zeit seiner vollsten Entwicklung zu Ende des Monats Mai ein ebenso abwechslungsreiches als interessantes Bild dar, welches in einem bunten Gemenge sommergrüner Laubhölzer mit den immergrünen Gehölzen und in einer nie geahnten üppigen Entwicklung von Kletter- und Schlingpflanzen zum Ausdrucke gelangt. (BECK, 13, S. 90).

In den zum Meere ziehenden Schluchten, in welchen die winterlichen Regenmassen in Cascaden thalwärts stürzen, zeigt sich, insbesondere an den Küsten des Quarnero, das volle Leben der letzteren.

In taudicken Strängen rankt sich die Waldrebe (Clematis Vitalba, »bjela trta«, »pavetina«) durch das undurchdringlichste Dickicht und entfaltet in den Laubkronen im Juli ihre milchweißen Blütenbüschel. Dort steigen Läufer von Brom-

1) Nach A. VON KERNER (10, S. 192) erinnert der Lorbeerwald durch dichte Beschattung und die Decke aus dürrem, braunem Laube an den Buchenwald. iesen Eindruck habe ich nie gewonnen.

beersträuchern (Rubus ulmifolius) durch Stauden und Buschwerk empor. Mit ihren rückwärts gebogenen Stacheln verankern sie sich von Busch zu Busch, von Ast zu Ast, und suchen das äußerste Lorbeergeäste zu erreichen. Ein Sturm wind wirft sie herab. Aber wenn auch niedergeworfen, neuerdings will der Schössling empor. Hat er auch den Wipfel gebrochen, rasch bilden sich neue Zweige, die nach allen Richtungen Stützpunkte suchen und finden, um dem Lichte zuzustreben und dort duftende Lilablüten und glänzend schwarze Brombeeren zu zeitigen.

Infolge der Eigentümlichkeit der Brombeeren, die Spitzen ihrer Läufer wieder einzuwurzeln, bilden sich dann vom Laubdache herabhängende, oft 5—6 m lange, lotrechte, kaum federdicke Senker, welche dem Boden zustreben, denselben aber nicht immer erreichen. Das sind für die anderen Schlinggewächse willkommene Klettertaue.

Über junge Lorbeerbäumchen und Mannaeschen hinweg züngelt die windende Spitze des Schmeerwurz (Tamus communis, »Bljust«), um ein derartiges pendelndes Tau zu erreichen. Mit ein paar Windungen um dasselbe ist es eingefangen und rasch schießt einem Windling ähnlich der zarte Stengel mit den zierlichen, glänzenden Herzblättern in die Höhe. Aber schon folgt ihr ein zweiter Kletterer. An ihren Fuß klammert sich ein mit feinen, fädlichen Scheinblättern versehener Spargel (Asparagus tenuifolius), um an demselben seine weniger ausgeprägte Windekunst zu erproben.

Damit sind jedoch die Schlinggewächse im gemischten Lorbeerwalde noch lange nicht erschöpft. Weinreben (Vitis vinifera), wie wild, durchranken hier und da weitästige Feigenbäume (Ficus Carica) und Heckenwindling (Calystegia sepium) verschlingt das niedrige Buschwerk. Auch mit der in allen Teilen mit Widerhaken versehenen Stechwinde (Smilax aspera) kommt man an anderen Stellen in unangenehme Berührung. (BECK, l. c.)

Etwa 100 m über dem Strande hören an den Quarneroküsten die Bestände des Lorbeers auf und nur als zerstreutes Unterholz reicht Laurus noch in die Eichenformationen hinein. Das Gleiche ist auch um Castelnuovo in der Bocche di Cattaro der Fall, wo der Lorbeer relativ spärlich in dem gemischten Laubwalde eingemengt erscheint.

Da die Stämme des Lorbeers am Quarnero schon im Alter von 20 Jahren rotfaul werden und die Ausnutzung derselben[1]) vielfach eine rücksichtslose gewesen ist, erklärt es sich, dass Lorbeerhaine nicht häufig zu beobachten sind, obwohl andererseits der Lorbeer nach RUBBIA dort am frohwüchsigsten erscheint, wo regelmäßig gepläntert wird und keine allzu große Schonung Platz greift. Dass der Lorbeer in den Macchien nicht allzu häufig auftritt, mag darin begründet sein, dass die Schafe mit Vorliebe dessen Laub verzehren.

---

1) Die Blätterausfuhr ist z. T. eine sehr lebhafte und rentable, denn man zahlt 25—33 Pfennige (15—20 kr. österr. Währung) für das Kilo.

Bestandteile des Lorbeerwaldes an den Quarneroküsten (Fiume, Volosca, Abbazia, Lovrana) und Castelnuovo.

Quellen: BECK (13, S. 90).

Oberholz.

Laurus nobilis
Quercus lanuginosa
Castanea sativa
Ostrya carpinifolia
Pistacia Terebinthus.

Unterholz.

Sommergrün:
Carpinus duinensis
Corylus Avellana
Ficus Carica
Euonymus europaeus
Paliurus aculeatus
Cotinus Coggygria
Coronilla emeroides
Fraxinus Ornus.

Immergrün:
Viburnum Tinus
Ruscus aculeatus.

Schling- und Kletterpflanzen.

Tamus communis
Smilax aspera
Asparagus tenuifolius
Hedera Helix
Rubus ulmifolius
Clematis Vitalba
Vitis vinifera
Calystegia sepium.

Niederwuchs.

Farne:
Asplenium Trichomanes
A. Adiantum nigrum
Polypodium vulgare
Ceterach officinarum.

Stauden:
Lactuca muralis.

Ferner an lichteren Stellen:
Bromus erectus
Melica uniflora
Dactylis glomerata
Carex Halleriana
Anthericum ramosum
Peucedanum Cervaria
Filipendula hexapetala
Dictamnus albus
Genista tinctoria
Cytisus nigricans
C. supinus
Dorycnium herbaceum
Lathyrus variegatus
Salvia pratensis
Campanula Rapunculus
Galium laevigatum
Inula salicina
I. spiraeifolia
Hieracium florentinum
Centaurea Jacea.

c. Der litorale Eichenwald.

Nicht nur vielfache geschichtliche Daten, welche uns über den Bestand einstiger ausgedehnter Eichenwälder in Dalmatien berichten, wie z. B. die Sage von der Gründung Ragusas, nach dem slavischen Worte »dubrava« (die Eiche) Dubrovnik genannt, sowie zahlreiche mit »dub« und »hrast« zusammengesetzte Ortsnamen lassen wohl mit Sicherheit die Annahme zu, dass in früherer Zeit die Eichenwälder dicht an die mediterranen Macchien der Festlandsküste sich anschmiegten; es wird dies weiter auch durch die Thatsache bestätigt, dass vornehmlich sommergrünes Eichenbuschwerk das noch nicht völlig verödete Karstland Dalmatiens von der Küste bis zur Rotbuchenregion einnimmt.

Diese Eichenzone, in welcher sich das Eichenbuschwerk hier und da unter vorsorglichem Schutze gegen das Weidevieh zu Eichenhainen, seltener zu Eichen-

wäldern emporschwingt und in welcher die Rotbuche (Fagus sylvatica) vollkommen fehlt, verbreitert sich, wie ein Blick auf unsere Vegetationskarte entnehmen lässt, vornehmlich über das niedrige Hügel- und über das Bergland. Sie reicht in Mitteldalmatien von der Küste bis an den mächtigen Hochgebirgszug der Dinara, in der Narentaniederung aber bis zum Défilé bei Jablanica nördlich von Mostar. Wo jedoch die Hochgebirge mit steilem Hange ins Meer stürzen, ist sie auf einen schmalen Küstensaum eingeengt, wie längs der kroatischen Festlandsküste von Fiume bis zum Mare di Novegradi und in der Bocche di Cattaro bis gegen Antivari.

Auch die noch vorhandenen Eichenwaldreste im Becken des Skutarisees sowie jene im albanesischen Tieflande lassen daselbst eine weite Ausbreitung von Eichenwäldern in vergangener Zeit vermuten.

Aus dieser colossalen Eichenwaldzone der Küstenländer, welche wir als die litorale bezeichnen wollen, tauchen die isolierten Gebirgsrücken mit ihren jetzt nur spärlich vorhandenen und verwüsteten Rotbuchenwäldern wie Inseln auf, so die Svilaja und der Biokovo in Dalmatien, die Sitnica, Viduša und Bjelašica in der Hercegovina. Auch das buchenbedeckte Sutorman- und Rumija-Gebirge steigt in der Landenge zwischen der Adria und dem Skutarisee als Scheidegebirge in der Eichenzone auf.

Auf den dalmatinischen Inseln sowie auf der inselartigen Halbinsel Sabioncello, also innerhalb der Macchienregion, dürften wohl niemals Eichenwälder vorhanden gewesen sein; hingegen scheinen die Quarnero-Inseln Cherso und Veglia, vielleicht auch ein Teil von Arbe, nach ihrer heutigen Vegetation zu schließen, mit Eichenwäldern bedeckt gewesen zu sein.

Wenn auch die kräftig entwickelte, fest geschlossene Macchie der Adria-Inseln die sommergrünen Eichen ausschließt, so ist dies jedoch nicht mehr der Fall in den schon mehr gelichteten immergrünen Buschbeständen des Festlandes, wo an manchen Stellen, selbst unmittelbar an der Küste, uralte Eichenhaine, wenn auch nur von geringer Ausdehnung, stocken. Sie sind aus Stieleichen (Quercus Robur) und Flaumeichen (Qu. lanuginosa) gebildet, an deren Fuße immergrüner Strauchwuchs zwar nicht üppig, aber doch noch ganz gut gedeiht. Im allgemeinen sieht man aber an der Küste nicht so bald bessere Eichenbestände.

Man muss weit ins Festland hinein wandern, um auch nur ausgedehnteres, sommergrünes Eichenbuschwerk aufzufinden. Dort, wo letzteres angetroffen wird, kann man auch dank der Fürsorge leider nur sehr weniger vernünftiger Bewohner mit Steinmauern umfriedete Eichenwäldchen oder, besser gesagt, einzelne sehr zerstreute Reste der früher einmal zusammenhängenden Eichenbestände wahrnehmen. Diese zerstreuten Waldparzellen, welche das dalmatinische Hinterland und die Hercegovina besonders kennzeichnen und, weiter von der Küste entfernt, oft meilenlang ausgedehnte Buschwälder bilden, enthalten aber schon die Repräsentanten der Karstflora und die mediterranen Elemente sind verschwunden. Sie gehören der Formation des Karstwaldes an, welcher später seine Erläuterung finden wird.

Es ist leicht begreiflich, dass die im Gebiete der immergrünen Holzgewächse der Mediterranflora befindlichen Eichenbestände als im Gebiete einer uralten Cultur und eines lebhaften Handels gelegene Wälder unter der Ausnutzung des Menschen am ehesten ihre eigentümliche Ausbildung verlieren mussten. Schon aus diesem Grunde finden wir keine Waldbestände, sondern mehr Eichenhaine, kein zusammenhängendes Waldterrain, sondern oft nur einige Baumgruppen uralter, pietätisch gepflegter Eichen mitten unter den Culturen.

Reichlich fließt helles Sonnenlicht durch die mächtigen knorrigen Wipfel und lässt am Grunde eine mehr oder minder kümmerliche Grasnarbe entstehen oder das mediterrane Staudenwerk aufschießen. Häufiger nistet sich jedoch das immergrüne Buschwerk der Macchie ein, das dann unter ähnlichen Verhältnissen wie in der Formation der Strandföhre (Pinus halepensis) zu einer niedrig gehaltenen Macchie sich zusammenschließt.

Außer der Stammesschwester, der Flaumeiche (Quercus lanuginosa), schließen sich der dominierenden Stieleiche (Quercus Robur) noch mancherlei Gehölze an, so die dauerblätterige Quercus Ilex, der Zürgelbaum (Celtis australis), Mannaeschen (Fraxinus Ornus), Cypressen, selten Quercus hungarica u. a. Niemals fehlen Juniperus Oxycedrus, der Stechdorn (Paliurus aculeatus) sowie die Duiner Hainbuche (Carpinus duinensis).

Die anderen Gehölze der Macchie, insoweit sie nicht ein hohes Lichtbedürfnis haben, treten je nach der Nähe mediterraner Strauchformationen oft reichlich und in Mannigfaltigkeit als Unterholz ein.

Wenn auch der litorale Eichenwald der Küste eigen ist und im nördlichen Teile unseres Gebietes kaum Lagen von 200 m Seehöhe erreicht, so steigt derselbe an günstigen Stellen Süddalmatiens doch bis zur obersten Grenze der mediterranen Flora an, wie z. B. auf der Südseite des Vermac (768 m) bei Cattaro. Hier treten Flaumeichen (Quercus lanuginosa) und ungarische Eichen (Qu. hungarica) in einer Seehöhe von 500 m mit Erica arborea, Juniperus Oxycedrus, Carpinus duinensis, Punica Granatum und Paliurus aculeatus auf und werden von vielen Cistrosen (Cistus salvifolius) und massenhaften Salbeibüschen (Salvia officinalis) begleitet. Weite Strecken werden von dieser Formation bedeckt.

Der Unterwuchs des litoralen Eichenwaldes bietet keine Eigentümlichkeiten dar, denn er rekrutiert sich aus der niemals weitab liegenden Steinheide der Mittelmeerflora. Cistrosen (Cistus salvifolius), Salbei (Salvia officinalis), auch Phlomis fruticosa, dringen in die Eichenhaine zwar sehr oft ein, verschwinden aber doch wie die Mehrzahl der Gewächse der Felsenheide mit dem stärkeren Zusammenschlusse der Eichenkronen. Nur einzelne Gräser und kümmerliche Kräuter decken im letzteren Falle den Boden; in jüngeren Beständen sucht man sogar vergeblich nach einem belangreicheren Niederwuchs.

Nicht unwahrscheinlich ist es mir geblieben, dass das eintönige Gestrüpp aus Juniperus Oxycedrus, Paliurus aculeatus und Carpinus duinensis, welchem man so oft in Begleitung von mediterranen Stauden längs der adriatischen Festlandsküste begegnet, dem verwüsteten litoralen Eichenwalde und nicht der zer-

stückelten Macchie seinen Ursprung verdankt, da jedenfalls die genannte Hainbuche und nach meinem Dafürhalten auch der Stechdorn der Macchie fremd sind und ähnliche Buschwerke mit Sicherheit auch den devastierten Eichenwald des Karstes bezeichnen.

Bestandteile des litoralen Eichenwaldes.

Eigene Aufnahmen: Sette Castelli, Spalato, Scardona, Lapad bei Ragusa, Narentathal, Vermac, Castelnuovo, Antivari.

Oberholz.

Quercus lanuginosa
Qu. sessiliflora
Qu. hungarica
Qu. Cerris
Qu. Robur
Qu. Ilex (immergrün)
Castanea sativa
Ostrya carpinifolia
Ulmus campestris
Celtis australis
Acer campestre
A. monspessulanum
Fraxinus Ornus.

Unterholz.

Immergrün:
Juniperus Oxycedrus
J. phoenicea
Ruscus aculeatus
Laurus nobilis
Cistus salvifolius
Myrtus italica
Punica Granatum
Pistacia Terebinthus
Spartium junceum
Erica verticillata
E. arborea.

Sommergrün:
Carpinus duinensis
Cornus mas
Cotinus Coggygria
Euonymus europaeus
Rhamnus intermedia
Paliurus aculeatus
Prunus spinosa
Pirus amygdaliformis
Crataegus monogyna
Colutea arborescens
Coronilla emeroides
Ligustrum vulgare.

Schling- und Kletterpflanzen.

Tamus communis
Smilax aspera } (immergrün)
Hedera Helix }
Rubus discolor
R. ulmifolius
Rubia peregrina (immergrün).

Niederwuchs.

Oryzopsis miliacea
Brachypodium pinnatum
B. ramosum
Dactylis glomerata
Sesleria autumnalis
Allium roseum
A. subhirsutum
Anacamptis pyramidalis
Spiranthes autumnalis
Ranunculus millefoliatus
Dianthus Armeria
Smyrnium perfoliatum
Genista elatior
Cytisus hirsutus
C. supinus
Cyclamen repandum
Calamintha officinalis
Salvia officinalis
Phlomis fruticosa
Digitalis laevigata
Inula spiraeifolia
I. viscosa.

2. Baumlose Formationen.

f. Die dalmatinische Felsenheide (Salvia officinalis).

Diese Formation von allgemeinster Verbreitung ist es, welche dem größten Teile der Adrialänder den Stempel der Sterilität, den Charakter öder Steinwüsten verleiht. Zumeist gebunden an den Kalkstein, weil alle anderen wertvolleren Bodenarten (Flysch- und Sandsteine) schon lange vom Culturlande besetzt werden, sind ihr jene zumeist schaurig zerrissenen und zerklüfteten Steinhalden zugewiesen, über welche sich der Gluthauch der südlichen Sonne niedersenkt und auf welchen periodisch mit dem Wasser auch die letzten Reste einer freudigen Vegetation verschwinden müssen.

Unter der Dürre des regenarmen Sommers und unter der Gluthitze eines wolkenlosen Himmels erwärmt sich der meist aus Kreidekalken bestehende, zumeist vegetationsarme Boden der Felsenheide wohl um 12—15° höher als der mit einer Vegetationsdecke versehene Boden und strahlt die gierig empfangene Hitze in der Nacht nur allmählich wieder aus. Da wird es begreiflich, dass zur Sommerzeit selbst die spärlich vorhandenen, widerstandsfähigsten Reste der Vegetation zum Absterben gebracht werden müssen oder in einer Trockenstarre verharren.

Das gelbe Strohwerk der Gräser, verdorrte Stauden, dürre Fruchtstände kennzeichnen dann die traurigen Gefilde der Felsenheide in ihrer oft zweimonatigen dürren Sommerperiode.

Erst die im September einfallenden Herbstregen wecken wieder neues Leben in den vergilbten Stengeln.

Aber trotzdem sind selbst die scheinbar ödesten Felstriften nicht bar der Vegetation. Selbst auf dem für die Vegetation ungünstigsten, erdarmen Felsboden, wo die Kalksteine ihre Schichtenflächen als Boden erheben, auf den hierdurch gebildeten trostlosesten aller Steinflächen, wo keine Erde haften kann und humuserfüllte Fugen und Ritzen im Gestein fehlen, findet man magere Gräser und zerstreut stehende Stauden mit tiefgehenden Wurzeln. Es sind vornehmlich Lippen- und Korbblütler (Salvia, Teucrium, Satureja, Helichrysum u. a.) und Annuelle, welch' letztere zur Zeit der Niederschläge sich rasch entwickeln, im Sommer aber verschwunden sind.

Je steiler sich die Schichten des Kalkgesteins stellen, je mehr sie sich abbröckeln können und mit Grus oder Erde erfüllte Sprünge und Spalten bilden, desto reicher, bunter und geschlossener wird das Vegetationskleid dieser Steinhalden. An solchen Stellen herrscht im Mai eine kaum glaubliche Fülle von Blumen und Kräutern. Es sind jene Örtlichkeiten, wo der große Artenreichtum der Mittelmeerflora insbesondere durch die Entwicklung rasch vergänglicher annueller Gewächse und aromatischer Stauden zu besonderer Geltung gelangt.

In den mit größerem Erdreichtum ausgestatteten Mulden und Dolinen vermag sich dann auch eine geschlossene Grasnarbe zu bilden, welche bei

gehöriger Schonung selbst einer Mahd unterzogen werden kann. Gewöhnlich sind aber derartige Stellen schon so sorgfältig für Culturzwecke von Seite des Menschen ausgenutzt worden, dass man im Bereiche der Mittelmeerflora nur selten den Anblick wiesenartiger Steinheiden empfängt.

Nur an wenigen Punkten bietet sich die Steinheide in ihrer ursprünglichen, unangetasteten Gestalt dar. Dort entbehrt sie niemals eines zerstreuten Strauchwuchses, welcher zu einem Teile aus sommergrünen, zum anderen Teile aus

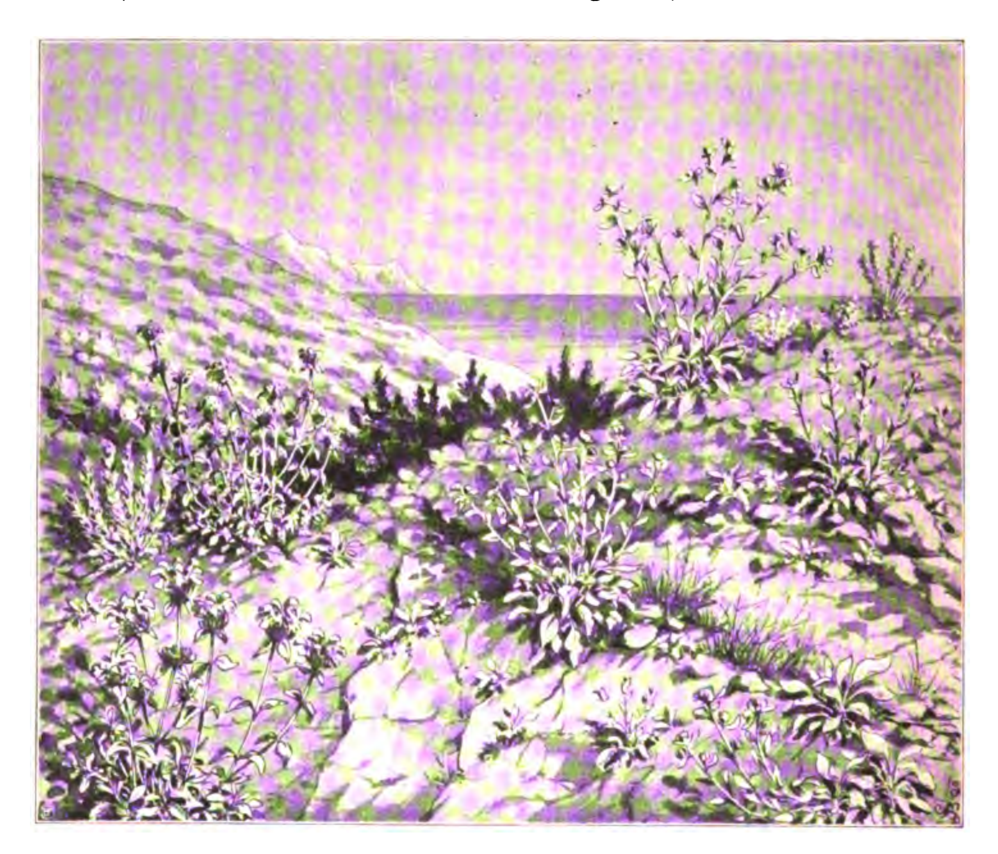


Fig. 2. Dalmatinische Felsheide bei Ragusa. Inula candida, Brachypodium ramosum (rechts); Phlomis fruticosa (links); in der Mitte Büsche von Juniperus Oxycedrus. (Nach einer Originalzeichnung des Verfassers vom 3. Juni 1894.)

immergrünen Sträuchern besteht, welche sonst mehr als Bestandteile der Macchien oder der Karstflora eine wichtige Rolle spielen. Man ist an solchen Örtlichkeiten auch stets überrascht von der Üppigkeit und Mannigfaltigkeit der Gräser und Stauden, die sich auf solch' ungünstigem Terrain zusammenfinden. Schon zur Zeit der Niederschläge sprießt es daselbst in wunderbarer Üppigkeit, und selbst in den dürren Hochsommermonaten, wo auf den öderen Felstriften alles vergilbt ist, giebt es hier noch manche blühende Pflanze. Das Felsgestein wird im Vorsommer gewissermaßen lebendig. Dichte Grasrasen mit groben, hohen,

oft meterlangen Halmen (Andropogon-, Bromus-, Koeleria- und Melica-Arten) decken das Geklüfte, andere binden den Felsschutt. Kräftige Stauden, mehr mit Sträuchern zu vergleichen, nehmen zu Tausenden und in weiter Ausdehnung auf den steinigen Triften Platz, so Salvia-, Phlomis-, Marrubium-, Inula- und Satureja-Arten. Ihr weißes oder graufilziges Laub passt so trefflich zu den hellen Farben des Kalkes, dass ihre massigen Bestände von der Ferne kaum von den Felsmassen unterschieden werden können. Mit dem Staudenwuchse vereint finden sich dann auch einzelne Schlinggewächse ein, welche, wie Rubus-Arten, Smilax, Tamus, das Gestein durchklimmen. Ja selbst einige Schattengewächse siedeln sich im Bereiche und Schutze des Buschwerkes und der mächtigen Stauden an, auch gern vorliebnehmend unter überhängigen Felsmassen. Darunter wären Cotyledon-, Campanula-Arten und Ceterach officinarum namhaft zu machen.

Derartige von üppiger Vegetation bedeckte Steinheiden verbessern auch allmählich ihren Boden, namentlich indem sie den langsam sich bildenden Humus vor der stets drohenden Abschwemmung schützen.

Welch' trauriges, contrastreiches Bild gewährt aber eine beweidete Steinheide! Eine einfache Steinmauer trennt sie oft ab von den grasreichen Gefilden. Auf gleichem Boden wie letztere stehend, liegt sie entsetzlich öde und wüst vor uns — ein Werk der fortgesetzten, unvernünftigen Beweidung.

Die Vegetation ist da rasch auf wenige, meist starre Stauden zusammengesunken, welche die Weidetiere, Schafe und Ziegen, unberührt lassen. Die Gräser sind bis an den Wurzelhals verbissen, die meisten Kräuter und Stauden sind ihrer Knospen beraubt. Was sich saftreich entwickelte, fiel zuerst der Vernichtung anheim. Den bloßwerdenden Humus haben die Regengüsse fortgeführt und dabei das kahle Felsgestein blank gewaschen. Kurz, der Boden ist verödet und zur vollen Sterilität verurteilt worden. Das traurigste daran ist die Thatsache, dass diese öden Steinhalden von Jahr zu Jahr größer werden und für die Cultur überhaupt verloren gehen.

Einige Jahre Ruhe und üppiger Graswuchs würde wieder aufschießen; Stauden würden erneut aufleben und grünender Schmuck wäre diesen Triften wiedergegeben. Aber nichts von dem. Der Mensch schafft unausgesetzt mit grobem Unverstande sich selbst die Sterilität seines Bodens; nicht einmal ein zeitweises Ausruhenlassen scheint in Dalmatien den öden Triften gegönnt zu sein!

Die weisen Verfügungen der bosnisch-hercegovinischen Landesregierung, welche den auf ähnliche Weise verwüsteten Grasgefilden der Hercegovina durch zweckmäßige Regelung der Weidenutzung aufzuhelfen sucht, scheinen in Dalmatien ganz unbeachtet geblieben zu sein, wiewohl sie daselbst das einzige Mittel wären, um das zu zwei Dritteln aus solchen fast sterilen Flächen bestehende Land productiv zu gestalten.

Steinheide und Macchie stehen, wie schon vorher (S. 134) erläutert wurde, im Gebiete der Mittelmeerflora so innig in Verbindung, dass es nicht schwer fällt, die Entwicklung der einen aus der anderen zu verfolgen. Sicher ist es, dass eine in ruhiger, unangetasteter Entwicklung befindliche Steinheide successive

reicheren Strauchwuchs erhält, der sich unter fortwährend günstigen Verhältnissen zur Macchie zusammenschließen kann. Gerade das locale und wechselnde Überwiegen einer bestimmten Gehölzart in der Macchie deutet auf eine vorhergehende raschere Entwicklung dieser Art, welche nur bei vorhandener Möglichkeit, freien Boden zu besiedeln, eintreten konnte. Diese bot sich in der Steinheide.

Wir sehen ferner alle freien Räume der Macchie, also überall, wo die Bestände der Macchie aus irgend welchen Ursachen lichter werden, mit der Vegetation der Felsenheide besetzt. Abgeholzte Macchienflächen verfallen unbedingt der Heide und verlieren durch andauernde Beweidung und Holzverwüstung ihre letzten Holzstöcke; dann treffen sich Macchie und Steinheide mit ihren letzten Pflanzenresten nochmals in gleichartiger Verbindung vor ihrer gänzlichen Vernichtung.

Die fortgesetzte, seit Jahrhunderten geübte Beweidung der Steinheiden förderte die Reducierung zarterer und krautiger Elemente und die massigere Entwicklung jener derberen, halbstrauchigen Stauden, welche das Weidevieh unberührt lässt[1]. Aus diesem Grunde zeigen die Steinheiden von Istrien bis nach Albanien nach ihrer Zusammensetzung geringe Abwechslung, und stets sind die genannten Stauden das herrschende Element derselben. Als solche sind nun mehrere namhaft zu machen.

Salvia officinalis (»Kadulja«, »Kuž«). In ungezählten Milliarden bedeckt dieser Salbei die ödesten Kalktriften. Halbstrauchigen Wuchses, dabei kaum 0·5 m hoch, reihen sich die mit wohlriechenden, grauen Blättern besetzten Büsche gewöhnlich dicht aneinander. Im Mai, wenn sie zu tausenden die großen, hellblauen Blumen entwickeln, breitet sich über das tote Gestein ein duftig bläulicher Schleier aus, der in seinem milden Farbentone die bleichen Kalke wenig zu beleben vermag.

Während der genannte Salbei überall bis zu den äußersten Grenzen der mediterranen Flora vordringt und auch noch in beträchtlicher Höhe, so auf allen Inselbergen (z. B. S. Vito auf Brazza [778 m], am Monte Vipera auf Sabioncello [961 m]), am Festlande selbst noch bis 1100 m seine Massenvegetation entwickelt, ist Inula candida (»Bjela zlavulja«, Abbild. S. 152) eine ebenso häufige Erscheinung an den Adriaküsten und an den Thalhängen der größeren Flüsse Dalmatiens. Freilich aber schiebt dieselbe ihre nördlichsten Stationen am Festlande nordwärts nicht über den 45. Grad n. Br. hinaus und fehlt auf den Istrien angehörigen Adria-Inseln völlig. Durch das schneeweiße Filzblatt fällt diese rundliche Büsche bildende Composite schon aus weiter Ferne auf, um so mehr, als sie die allerödesten und sonnigsten Felshänge und Küsten zu tausenden in ein blendend weißes Kleid hüllt. Im Hochsommer, wenn die gelben Köpfchen erscheinen, erhalten diese Büsche einen goldigen Ton. Inula candida scheint die Nähe von

1) Das von A. VON KERNER (10, S. 194) erwähnte »Phrygana-Gestrüpp« begreift wohl der Hauptmasse nach diese massig auftretenden Stauden der Steinheide, nebenbei aber auch Cistrosen und Eriken, welche dem Unterholze der Macchie angehören, stellt also offenbar die Form einer im Niedergang begriffenen, schon mit mannigfachen halbstrauchigen Stauden vermengten Macchie vor.

Gewässern zu lieben. Das erhellt aus der Thatsache, dass sie nicht nur alle Felsgehänge an der Meeresküste in unglaublichen Mengen besiedelt, sondern mit Vorliebe den lebenden Wasserläufen bis tief ins Innere des Festlandes folgt. Krka aufwärts geht sie massig bis in das Becken von Knin, wo sie noch beim Krkic-Wasserfalle nächst Topolje in größerer Menge die felsigen Thalgehänge besiedelt. Gleiches Vorkommen beobachtete ich in der Čikola-Schlucht bei Drnis, an der Zrmanja bei Obrovazzo und wiederholt sich an der Cetina und



Fig. 3. Dalmatinische Felsheide bei Cattaro. Euphorbia Wulfeni mit einem Strauche von Punica Granatum. Vorn erodierte Kalkfelsen mit Brachypodium ramosum (links) und Salvia officinalis (rechts).
(Nach einer Originalzeichnung des Verfassers vom 23. Mai 1894.)

an der Narenta, wo die Pflanze um Mostar noch häufig ist und vereinzelt im Doljanskathale an den Abhängen der Tovarnica bei Rama von FIALA (2, S. 314) an von der Küste entferntestem Punkte beobachtet wurde. Im Becken des Skutarisees fehlt diese für die mediterrane Flora so charakteristische Pflanze.

Im südlichen Dalmatien gesellt sich zu Inula candida eine noch kräftigere Staude, eine Labiate, welche im Juli durch ihre sehr großen, samtigen, goldfarbigen Lippenblumen in reichblütigen Quirlen sofort bemerklich wird. Es ist

Phlomis fruticosa (Abbild. S. 152). In der Umgegend von Ragusa, bei Breno, dann in dem zum Becken des Skutarisees ziehenden Thale von Limljani, am Abhange des Sutormangebirges gegen Antivari, um Pristan ist diese herrliche Pflanze am massigsten und oft in fast reinen Beständen entwickelt. Wie sie sich auf ihren nördlichsten Standorten, auf Lesina und Lissa[1]) verhält, ist mir nicht näher bekannt.

Noch zwei andere Lippenblütler, ebenfalls in ein weißfilziges Gewand gehüllt, bestocken die Steinheide gewöhnlich in größerer Menge. Es sind Marrubium candidissimum (»bjelo zelje«) und M. vulgare (»marula«, »Kadulja dobra«).

Niemals fehlen ferner in der Steinheide charakteristische, sehr oft massig vegetierende Wolfsmilcharten. Die weiteste Verbreitung von diesen haben im ganzen Mediterrangebiete wohl Euphorbia Wulfeni (»Mljčika«), E. spinosa, dann E. Myrsinites und E. nicaeensis. Die felsenliebende Euphorbia Wulfeni (Abbild. S. 155) fällt ebenso wie die weit seltenere E. dendroides schon von weitem durch ihre fast meterhohen, rundlichen Büsche auf. Seegrüne, unterseits weich behaarte Lanzettblätter beschopfen die einfachen, unten nackten Stengel, welche mächtige, kopfförmige Corymben tragen. Zur Blütezeit sind diese Blütenköpfe durch ihre gelben, verwachsenen Bracteen ebenso auffällig wie später durch rostbraune Verfärbung und zahlreiches Ungeziefer unschön. Missachtet von Mensch und Tieren, mit von der Gluthitze niedergesenkten Blättern, bilden sie eine gar düstere, aber sehr charakteristische Staffage in der dalmatinischen Felsenlandschaft. In den Felsheiden, welche über 700 m über dem Meeresspiegel liegen, fehlt sie aber.

An Größe weit überlegen ist ihre ähnliche, oft armdicke Stämme ausbildende Stammesschwester, die baumartige Euphorbia dendroides, welche sich nordwärts bis nach Arbe[2]) finden soll, aber nur auf wenigen baumlosen Inseln, wie z. B. am Sc. Pomo, dann auf Pelagosa[3]) ausgedehntere Bestände bildet.

Die steifen und fetten, seegrünen, mehr ovalen Blätter kennzeichnen die sehr verbreitete Euphorbia Myrsinites, welche auch vielfach die Grenzen der Mittelmeerflora überschreitet.

Hingegen hat die stets vorhandene Euphorbia spinosa eine ganz andere Tracht. Die kleinen, spannhohen, halbkugeligen Büsche zeigen ob ihres in Dornen zulaufenden, abgestorbenen, vielverzweigten Astwerkes und der kleinen Blättchen wegen ein recht unscheinbares, aber eigentümliches Gepräge. Oft sind sie in den ödesten Steinheiden, auch im Felsschutt, massig entwickelt und vertreten daselbst den einzigen Strauchwuchs. Euphorbia spinosa geht kaum über die Grenzen der Mittelmeerflora hinaus. Am tiefsten ins Hinterland greift sie im Narentathale ein, wo sie noch das Défilé von Jablanica erreicht. Am Podvelež bei Mostar sah ich sie noch in Höhen von 700—800 m ü. M. in unglaublicher Menge; doch scheint sie über 1000 m Seehöhe (so noch z. B. oberhalb Cattaro an der montenegrinischen Grenze) nicht mehr gedeihen zu können.

---

1 Diese Angabe TH. PICHLER'S (PITTONI, 1, S. 151) ist von SPREITZENHOFER (1, S. 98) widerlegt worden. Doch führen sie VISIANI (4, II, S. 215) und PETTER (8, S. 66) von dort an.

2) Nach VISIANI (4, III, S. 225), von BORBÁS (5, S. 66) nicht bestätigt.

3) Nach GINZBERGER (1, S. 18 f.). MARCHESETTI (1, S. 20) spricht dagegen nur von einzelnen Büschen.

Nicht minder auffällig als die Wolfsmilcharten sind in der Steinheide einige Compositenstauden. An Masse und Häufigkeit steht wohl die Immortelle Helichrysum italicum (»Margiž«, »Smjil«) voran, eine schmalblätterige, weißfilzige, am Grunde halbstrauchige, steife Staude, die eine Menge kleiner, goldgelber Strohblumenköpfchen erzeugt. Ohne je in der Steinheide zu fehlen, vermag sie oft weite Strecken sterilsten Bodens vollkommen zu decken, scheint jedoch thonigem und kalkarmem Grunde den Vorzug zu geben.

Nicht minder häufig ist die prächtig stahlblau überlaufene Kugeldistel, Echinops Ritro (»Sikavica bjela«), welche zur Zeit der größten Dürre ihre kugeligen Blütenstände aus ornamentalem, aber furchtbar bewehrtem Blattwerk emportreibt.

Gleich auffällig durch ihre amethystfarbigen, von dunklem Blau bis zu Weiß variierenden Strahlenköpfchen reiht sich ihr Eryngium amethystinum (»ošljarina«, »vekeć«) an, welche oft zu tausenden ebenfalls die im Sommer verdorrte Steinheide mit stacheligem Gestäude überzieht.

Ebenso bewehrte Feinde der Tierwelt bilden die häufigen Distelarten, voran das großköpfige, gelbstachelige Cirsium Acarna, dann Scolymus und Carduus-Arten, die meist, einzig verschont vom alles vertilgenden Weidevieh, in vergilbter Heide ihre Blüten entfalten.

Ein Schwarm von Flockenblumen (Centaurea), Disteln (Cirsium), Wermuth (Artemisia) gliedert sich denselben gern an.

Eine hochwichtige Rolle spielen ferner die Gräser, nicht nur als charakteristische Elemente der Felsenheide, sondern auch als Gewächse, welche die Nutznießung dieser für das Weidevieh so wichtigen Gründe wesentlich bestimmen. Vor allen ist da zu gedenken der kräftigen Andropogon-Arten, der Bartgräser (Andropogon Gryllus, A. Ischaemum, dann A. hirtus), der Federgräser (Stipa pennata, »Kosice«) und der Trespen (Bromus erectus u. a.), Brachypodium ramosum u. a.

Wenn die mächtig emporschießenden, manchmal mannshohen Blütenrispen des Bartgrases (Andropogon Gryllus) im Juli in vollster Entwicklung stehen, dann erscheint die Felsheide von der Ferne in einen duftigen, bräunlichen Schleier gehüllt, der wie die Wogen eines Saatfeldes, vom leisesten Lufthauche zitternd, sich hebt und senkt. Zierlich ist die Rispe dieses mächtigen Grases gebaut. Goldblond blinken im Sonnenschein die Haarbüschel unter den langbegrannten Spelzen, purpurn aber die zierlichen Federnarben der Drillingsährchen, die auf haarfeinen Ästchen flattern.

Nicht minder häufig sind Andropogon Ischaemum, im Herbste blühend, und Andropogon hirtus, ersterer mit mehreren, letzterer mit zwei fingerförmig zusammengestellten, reichlich seidig behaarten Ähren versehen.

Dass übrigens die Artenanzahl der ausdauernden Gräser in der Steinheide ebenso groß ist wie die Zahl der einjährigen Gramineen, wird aus der Bestandsliste der Formation ersichtlich.

Noch zu gedenken wäre der Affodille (Asphodelus albus und A. ramosus, »Nununka«), die, geselliges Vorkommen liebend, in massigen Scharen die Heide

beleben. Wenn deren mächtige Blütenschäfte, die aus einem stattlichen Busche linealer, bogig gekrümmter Blätter entspringen, über und über mit wässerig weißen Blumen sich schmücken, dann sind deren Bestände schon von weitem kenntlich.

Auffällig machen sich in der Felsheide endlich noch einige Schlinggewächse, wie z. B. Clematis Viticella, Cynanchum acutum[1]) und Tamus communis, welche, der Stützen entbehrend und sich selbst immer wieder ergreifend, ineinander gewundene Knäuel bilden, somit eine ganz abnorme Tracht annehmen.

Dass sich in der Felsenheide der Typus des mediterranen Niederwuchses und die artenreichste Vereinigung der mediterranen Flora vorfindet, lehrt die Betrachtung der Bestandsliste. Die monocarpischen (ein- und zweijährigen) Gewächse nehmen, abgesehen von den nebensächlichen Holz- und Kletterpflanzen, mit 40·4 %, die polycarpischen (perennierenden) mit 59·6 % an dieser Vereinigung Anteil, ein Verhältnis, wie es die mediterrane Flora im allgemeinen auch anderswo darbietet. FREYN (3, S. 248 ff.) findet unter gleichen Verhältnissen für die gesamte Flora von Südistrien das Artenverhältnis 46·7 : 53·2 zwischen mono- und polycarpischen Gewächsen.

Bezüglich der Zugehörigkeit der in der Felsheide vorkommenden Pflanzenarten möge schon hier erwähnt werden, dass sich in derselben eine nicht unbeträchtliche Zahl östlicher Elemente vorfindet, wie:

Stipa pennata	Campanula sibirica
S. capillata	Achillea odorata
Ophrys cornuta	Inula Oculus Christi
Isatis tinctoria	I. ensifolia
Haplophyllum patavinum	Xanthium spinosum u. a.

Zwischen der Felsenheide der Mittelmeerflora und jener der Karstflora besteht, so lange sie sich auf demselben Boden im Karstterrain befinden, kein wesentlicher physiognomischer Unterschied, namentlich dann, wenn beide durch unausgesetzte Beweidung verstümmelt sind. Dem Sachkundigen verrät sich aber bei dem Vordringen ins Binnenland oder bei dem Aufstiege zu den Gebirgen durch das Auftreten gewisser, der mediterranen Flora fremder Elemente, dass ein Austausch der bestandbildenden Pflanzen vor sich geht.

In der Felsenheide sind es selbstverständlich Felsenpflanzen, die uns zuerst auffallen, namentlich wenn wir bergauf steigen. So sind es an den Steilküsten besonders

Sesleria nitida	Geranium lucidum
Poa alpina	Moltkia petraea
Scilla pratensis	Myosotis silvatica
Paronychia Kapela	Thymus Zygis
Thalictrum aquilegiifolium	Globularia cordifolia
Peltaria alliacea	Campanula persicifolia
Vesicaria graeca	Hedraeanthus Kitaibelii
Bunium alpinum	Senecio rupestris,
Sedum glaucum	

1) Bei dieser Art bemerkte es schon TOMMASINI in Österr. bot. Zeitschr., 1873, S. 176).

welche gewissermaßen die Vorposten einer fremden, in die mediterrane Felsheide vordringenden Armee bilden, welche rasch das felsige Terrain mit Massen besetzt.

Zugleich zerstückeln sich die gemischten Bestände der Mittelmeerflora, obwohl noch einige, widerstandsfähigere Arten selbst in Beständen hin und wieder noch weit vorgeschoben werden.

Im allgemeinen ist jedoch der mediterranen Felsenheide in den liburnischen Gebirgen in einer Höhenlage von ca. 300—400 m ü. M., im südlichen Dalmatien aber erst bei einer Cote von ungefähr 500 m ü. M. eine obere Grenze gesteckt, mit welcher die Mehrzahl der mediterranen Gewächse ihren Anstieg beendet. Dass aber noch eine ganz erhebliche Anzahl von Arten einzeln oder in Gruppen höher steigt, ja selbst Höhen über 1600 m erreicht, fand schon früher (S. 110—112) seine Erläuterung.

Im Binnenlande wird die Umwandlung der mediterranen Flora der Felsheide in jene der Karstheide weniger prägnant gezeichnet durch das allmähliche Erlöschen der wichtigsten bestandbildenden Stauden der dalmatinischen Felsenheide, wie ebenfalls schon früher ausgeführt wurde.

Da die Formation der dalmatinischen Felsheide sämtliche Felsenbewohner der mediterranen Flora in sich schließt, wird die Vegetation nackter Felsmassen durch Elemente derselben, aber in viel kärglicherer und offener Entwicklung gebildet. Es ist daher überflüssig, die letztere näher ins Auge zu fassen.

Erwähnenswert wären aber doch noch jene Gewächse, welche die alten Mauern und Festungswälle der dalmatinischen Städte zieren. Sie stammen zum größten Teile aus der Felsheidenvegetation, zeigen jedoch in der Nähe des Meeres auch Klippenpflanzen in ihrer Gesellschaft. Die weißen, großen Blüten von Capparis rupestris, aus welchen ein violetter Staubfadenbüschel heraushängt, die roten Blumen des Löwenmaules (Antirrhinum) und der Spornblume (Centranthus), die oft mannshohen, blauen Blütenschäfte von Campanula pyramidalis sind in dieser Mauervegetation wohl die auffälligsten Gewächse.

Ich führe die an solchen Stellen beobachteten Pflanzen hier an:

Ceterach officinarum
Asplenium Trichomanes
Koeleria phleoides ⊙
Scleropoa rigida ⊙
Poa compressa
Thelygonum Cynocrambe
Parietaria diffusa
Corydalis ochroleuca
Capparis rupestris
Cheiranthus Cheiri
Fumaria agraria
Mathiola incana
M. sinuata
Alyssum microcarpum
Reseda alba
Oxalis corniculata
Sedum album
S. acre
Crithmum maritimum
Cotyledon Umbilicus
Salvia officinalis
Antirrhinum majus
Linaria Cymbalaria
Campanula pyramidalis
C. garganica (Arbe fide Borbás)
Centranthus ruber
Rubia peregrina
Vaillantia muralis
Echinops Ritro
Centaurea cristata
Inula candida.

Bestandteile der Formation der dalmatinischen Felsheide.

Eigene Aufnahmen: Um Fiume, Zengg, Pago, Lussin, Spalato, Knin, Obrovac, Sebenico, Brazza, Orebić, Curzola, Ragusa, Cattaro, Vermac, Pristan, Vir, Trebinje, Stolac, Mostar u. a.

Litteratur: Einige Angaben von Skutari (GRIMUS, 1, S. 1350), Arbe (BORBÁS, 10, S. 66 f.), Lussin (STROBL, 1, S. 32).

Öfters eingestreute Sträucher.

Juniperus Oxycedrus
Ephedra campylopoda
E. nebrodensis
Osyris alba
Cistus salvifolius
Paliurus aculeatus
Cotinus Coggygria
Coronilla emeroides
Erica verticillata.

Kletterpflanzen.

Tamus communis
Clematis Viticella
Rubus discolor
Rubus ulmifolius
Cynanchum acutum.

Farne.

Ceterach officinarum
Asplenium Trichomanes
Pteridium aquilinum
Selaginella denticulata.

Einjährige Gewächse.

Gräser:
Phleum echinatum
Ph. tenue
Gastridium lendigerum
Lagurus ovatus
Koeleria phleoides
Aira capillaris
Briza maxima
Eragrostis multiflora
Scleropoa rigida
Cynosurus echinatus
Festuca myurus
F. ciliata
Brachypodium distachyum
Bromus mollis
B. intermedius
B. squarrosus
B. sterilis
B. tectorum
Haynaldia villosa
Aegilops ovata
Ae. uniaristata
Ae. triaristata
Ae. triuncialis
Psilurus aristatus.

Kräuter:
Rumex Acetosella
Arenaria serpyllifolia
Cerastium glutinosum
Cerastium brachypetalum
Alsine tenuifolia
Sagina ciliata
Tunica velutina
Herniaria incana
H. hirsuta
H. glabra
Velezia rigida
Delphinium Consolida
Nigella damascena
Arabis verna
Clypeola Jonthlaspi
Iberis amara
I. umbellata
Lepidium graminifolium
Draba verna
Alyssum calycinum
Aethionema saxatile
Bunias Erucago
Hutchinsia petraea
Sisymbrium officinale
Helianthemum guttatum
H. salicifolium
Linum gallicum
L. corymbulosum
Geranium dissectum
G. purpureum
Erodium cicutarium
Euphorbia peploides

Ptychotis ammoides
Bupleurum aristatum
Orlaya grandiflora
Torilis nodosa
T. helvetica
Scandix australis
Tordylium apulum
Caucalis daucoides
Saxifraga tridactylites
Alchemilla arvensis
Ononis reclinata
O. Columnae
Hymenocarpus circinnatus
Medicago lupulina
M. orbicularis
M. rigidula
M. cordata
M. minima
Trigonella Foenum graecum
T. monspeliaca
Trifolium stellatum
T. angustifolium
T. lappaceum
T. Cherleri
T. arvense
T. procumbens
T. striatum
T. scabrum
T. subterraneum
T. campestre
T. tomentosum
T. dalmaticum
Scorpiurus subvillosa
Coronilla cretica
C. scorpioides
Bonaveria Securidaca
Anagallis coerulea
A. arvensis
Asterolinum stellatum
Chlora perfoliata
Erythraea Centaurium
Cynoglossum pictum
Heliotropium europaeum
Echium pustulatum
Myosotis hispida
Anchusa undulata
Calamintha Acinos
Sideritis romana
S. montana
Ajuga Chamaepitys
Veronica arvensis
Odontites lutea
Plantago Lagopus
P. Bellardi
P. Psyllium
Campanula Erinus
Sherardia arvensis
Galium parisiense
Valerianella olitoria
V. eriocarpa
V. dentata
Knautia hybrida
Scabiosa maritima
Filago arvensis
Micropus erectus
Evax pygmaea
Erigeron canadensis
Pallenis spinosa
Cirsium Acarna
Chamaepeuce stricta
Carduus pycnocephalus
Carthamus tinctorius
C. lanatus
Crupina vulgaris
Centaurea solstitialis
C. Calcitrapa
Rhagadiolus stellatus
Zacyntha verrucosa
Pterotheca bifida
Xanthium spinosum.

Zweijährige Gewächse.

Trifolium pallidum
Echium altissimum
Anchusa italica
Verbascum sinuatum
V. floccosum
V. austriacum
V. Blattaria
Campanula Rapunculus
Campanula sibirica
Carduus nutans
Onopordon illyricum
Carlina corymbosa
Scolymus hispanicus
Lactuca viminea
L. saligna
Picris laciniata.

Zwiebel- und Knollengewächse.

Allium Chamaemoly
A. moschatum
Allium pallens
A. sphaerocephalum

Allium paniculatum
A. subhirsutum
Muscari comosum
Hyacinthus dubius
Ornithogalum pyrenaicum
O. comosum
O. tenuifolium
O. refractum
Scilla autumnalis
Urginea maritima
Asphodelus ramosus
A. albus
Asphodeline lutea
Sternbergia colchiciflora (dalmatica)
St. lutea
Crocus reticulatus
C. Pallasii
Romulea Bulbocodium
Gladiolus illyricus
Arum italicum
Biarum tenuifolium
Arisarum vulgare
Orchis simia
O. tridentata
O. coriophora
O. provincialis
Ophrys aranifera
O. Bertolonii
O. Arachnites
O. cornuta
Serapias cordigera
S. lingua
Spiranthes autumnalis
Oenanthe pimpinelloides
Filipendula hexapetala.

Ausdauernde Gewächse.

Gräser:

Andropogon Ischaemum
A. Gryllus
A. hirtus
Anthoxanthum odoratum
Cynodon Dactylon
Stipa pennata
St. capillata
St. Aristella
Sesleria autumnalis
Koeleria gracilis
K. caudata
Avena barbata
A. filifolia
Melica ciliata
Poa bulbosa
Dactylis glomerata
Cynosurus cristatus
Festuca ovina var.
Brachypodium pinnatum
Bromus erectus
Lolium perenne.

Seggen:

Carex Halleriana
C. verna
C. muricata.

Stauden:

Asparagus acutifolius
Rumex pulcher
R. scutatus
Parietaria diffusa
Thesium divaricatum
Tunica Saxifraga
Silene Cucubalus
S. italica
Dianthus inodorus
D. dalmaticus (im südlichen Gebiete)
D. liburnicus
Drypis spinosa
Alsine verna
Ranunculus bulbosus
R. millefoliatus
Arabis hirsuta
A. muralis
Vesicaria sinuata
Roripa lippicensis
Isatis tinctoria
Thlaspi praecox
Reseda lutea
Helianthemum vulgare
H. Fumana
Linum tenuifolium
Hypericum perforatum
Ruta divaricata
Dictamnus albus
Haplophyllum patavinum
Malva silvestris
Opoponax Chironium
Eryngium amethystinum
E. campestre
Chaerophyllum coloratum (südliches Gebiet)
Seseli Tommasinii
Portenschlagia ramosissima (südliches Gebiet)
Cotyledon Umbilicus

Sedum acre
S. boloniense
S. dasyphyllum
S. glaucum
S. anopetalum
Euphorbia Wulfeni
E. spinosa
E. epithymoides
E. Cyparissias
E. nicaeensis
E. Myrsinites
Poterium Sanguisorba
Potentilla hirta (laeta)
P. cinerea
Cytisus argenteus
Genista dalmatica
G. sericea
Ononis antiquorum
Anthyllis Dillenii var.
Medicago prostrata
M. falcata
Melilotus sulcata
Dorycnium suffruticosum
Lotus corniculatus
Psoralea bituminosa
Hippocrepis comosa
Coronilla varia
Lathyrus sphaericus
L. latifolius
Astragalus illyricus
Armeria canescens
Plumbago europaea
Vincetoxicum officinale
V. contiguum
Convolvulus tenuissimus
C. cantabricus
Onosma echioides
Salvia officinalis
S. Sclarea
S. Bertolonii
S. argentea
S. clandestina
S. Horminum
Thymus dalmaticus
Calamintha nepetoides
Satureja montana
S. cuneifolia
Micromeria Juliana
Phlomis fruticosa (im südlichen Gebiete)
Stachys italica
St. recta
St. subcrenata
Stachys germanica
St. menthifolia
Marrubium candidissimum
M. vulgare
Ballota rupestris
Brunella laciniata
Ajuga genevensis
Teucrium Chamaedrys
T. polium
T. montanum
Celsia orientalis
Scrophularia canina
Linaria vulgaris
L. dalmatica
Orobanche nana
O. Muteli
O. gracilis
O. minor
Acanthus spinosissimus
Plantago lanceolata
P. media
P. carinata
Campanula lingulata
C. ramosissima (im südlichen Gebiete)
C. pyramidalis
Hedraeanthus tenuifolius
Phyteuma limoniifolium
Galium purpureum
G. corrudifolium
G. firmum
Asperula scutellaris
A. longiflora
Putoria calabrica
Cephalaria leucantha
Inula viscosa
I. candida
I. Oculus Christi
I. ensifolia
Helichrysum italicum
Artemisia Absinthium
A. incanescens
Chrysanthemum cinerariifolium (südliches Gebiet)
Achillea odorata
Echinops Ritro
Carduus collinus
Jurinea mollis
Centaurea amara
C. rupestris
C. cristata
Cichorium Intybus
Leontodon hastilis
L. crispus

Lentodon incanus
Urospermum Dalechampii
Tragopogon major
Scorzonera villosa
Reichardia picroides
Hieracium florentinum
H. Bauhini
H. stupposum.
In höheren Lagen auch die vorhin (S. 158) genannten Voralpenpflanzen.

g. Die Formation des Dünensandes (Eryngium maritimum und Echinophora spinosa).

Da Flachküsten von größerer Ausdehnung vom Quarnero südwärts fast durchweg fehlen, konnte sich eine typische Strandflora wie in anderen Küstenländern nur an wenigen Stellen entwickeln, welche überdies nur geringe Ausdehnung besitzen. Sandige und auch sumpfige Küsten finden sich nur auf der Insel Sansego, in dem flachen Delta der Narentamündung und dann erst an der montenegrinischen und albanesischen Küste bei Antivari, Dulcigno, am Drin-Golfe sowie an allen Mündungen der zur Adria strömenden Flüsse Albaniens. An letzteren, namentlich von dem Drin-Golfe angefangen bis zur Bai von Valona, zeigt sich auch eine ausgedehntere Lagunenbildung, welche den steilen, felsigen Küsten des Quarnero und Dalmatiens bis nach Dulcigno mit Ausnahme des Narentadeltas gänzlich abgeht.

Wo die Brandung bei normaler Flut den feinen Küstensand nicht mehr regelmäßig benetzt, entwickelt sich kaum einige Meter vom Meeresspiegel entfernt an den genannten Örtlichkeiten eine eigentümliche Strandflora. Halb im Sande vergraben trifft man z. B. an der Bucht von Antivari zuerst vereinzelte Stöcke der silberblätterigen Medicago marina. Zu ihr gesellen sich bald Eryngium maritimum (»Kapinika«) mit seinen wellig umrandeten, scharf bedornten, mehr grauen als grünen Lederblättern, und auch die stachelfiederige, starre Echinophora spinosa, die wie alle Meersandpflanzen mit oft meterlangen Wurzeln den Sand durchziehen.

Neben diesen stacheligen Stauden, die oft von Millionen von Landschnecken überdeckt werden, lagert weit auf dem Sande ausgebreitet und halb in demselben vergraben der kleinblätterige Meerstrandknöterich (Polygonum maritimum) und auch die dicht dem Boden angedrückte Euphorbia Peplis ist zwischen den Stauden bemerkbar.

Halten wir einigermaßen Umschau, so erblicken wir bald wieder eine Reihe anderer Gewächse, die freilich noch einzeln oder in zerstreuten Gruppen den Sand besiedeln.

Die silberige, wohlriechende Matthiola sinuata schiebt einzelne Individuen fast bis an die von den Wellen bespülten Sandkämme. Neben ihr steht eine Reihe einjähriger Gewächse, worunter der ein seidenhaariges Köpfchen tragende Lagurus ovatus, Sandwegeriche wie Plantago Coronopus und P. Psyllium, der sparrige Meersenf (Cakile maritima), das durch wulstig umrandete Teilfrüchtchen ausgezeichnete Tordylium officinale, Daucus-Arten und insbesondere das mit feurigen Mohnblumen ausgestattete Glaucium flavum (»Kostenjača«) besonders auffallen.

Weiter landeinwärts schließen sich den ersten Vorposten der Vegetation gruppenweise neue Gewächse an, worunter namentlich Gräser und seggenartige Pflanzen überwiegen. Einige Agropyrum-Arten, meist mit seegrün überhauchten Vegetationsorganen, Agropyrum pungens, A. elongatum und A. junceum, binden den Sand. Neben diesen Quecken zeigen sich weit umher kriechend Cynodon Dactylon, Agrostis maritima, starre Büschel von Scirpus Holoschoenus und Cyperus schoenoides. Über allen aber dominieren einzelne durch Größe ebenso wie durch die federigen Rispen auffällige Büsche des Erianthus Ravennae, ein wahrer Schmuck der eintönigen Düne. Salsola-Arten, Inula viscosa und I. crithmoides, die derbe Euphorbia Paralias, Gruppen des Hundsgiftes (Apocynum venetum) wechseln mit den vorgenannten Gräsern gern ab.

So ist kaum einige Schritte von den rollenden Wogen entfernt die Vegetation bereits geschlossen.

Ist die Hochflutgrenze überschritten, dann kann man auf den Sandwellen auch noch so manche Vertreter der trockenen Heide als Ansiedler finden. So sah ich am Hafen von Antivari selbst Asphodelus albus, Tunica Saxifraga, Onosma echioides, Convolvulus tenuissimus, Echium plantagineum, Calamintha nepetoides, Satureja cuneifolia, Teucrium polium, Verbascum sinuosum und Campanula lingulata unter den vorgenannten Sandpflanzen üppig gedeihen.

Öfters kann man dann auch so manchen Vertreter der Ruderalflora in der Dünenformation bemerken, wie z. B. Scolymus hispanicus, Carlina corymbosa, Xanthium spinosum, X. italicum, Chrysanthemum coronarium, Oenothera biennis, Melilotus albus in ausgedehnten Beständen und selbst von Clematis Flammula durchschlungen, u. a. m.

Endlich werden uns in dieser außer dem Flutbereiche stehenden Zone auch noch einige zerstreut stehende Sträucher begegnen, namentlich der Keuschbaum (Vitex Agnus castus) und Tamarisken (Tamarix africana, T. gallica).

Wo die Sandküsten geringfügige Ausdehnung besitzen, wie z. B. in den Buchten der dalmatinischen Felseilande, ist die Formation niemals ausgeprägt und nur durch ein paar Repräsentanten vertreten. Als häufigste derselben sind zu nennen: Glaucium flavum, Medicago marina, Euphorbia Paralias und Plantago Coronopus.

Bestandteile der Formation des Dünensandes.

Eigene Aufnahmen: Teodo, Antivari.

Litteratur: Einige Angaben von Scoglio Busi (SPREITZENHOFER, 1, S. 98), Durazzo und Avlona (E. WEISS, 1, S. 582 f.), Antivari (GRIMUS VON GRIMBURG, 1, S. 1346), Golf von Vallona (BALDACCI, 11, S. 810).

Ausdauernde Gewächse.

Sträucher und Halbsträucher:
Ephedra campylopoda
Juniperus macrocarpa
Tamarix africana
Tamarix gallica
Vitex Agnus castus.

Gräser und Stauden:
Agrostis maritima

Sporobolus pungens
Erianthus Ravennae
Cynodon Dactylon
Agropyrum junceum
A. litorale
A. elongatum
Atropis festuciformis
Phragmites communis
Schoenus nigricans
Cyperus schoenoides
Scirpus Holoschoenus
Carex extensa
Juncus acutus
J. maritimus
J. articulatus
Allium vineale
Urginea maritima
Asphodelus fistulosus
Pancratium maritimum
Polygonum maritimum
Plantago Bellardi
P. maritima
Atriplex pedunculata
Silene Cucubalus
Euphorbia Paralias
Helianthemum glutinosum
Matthiola sinuata
M. glandulosa (Budua)
Lobularia maritima
Linum maritimum
Eryngium maritimum
Echinophora spinosa
Medicago marina
Coris monspeliensis (Valona)
Apocynum venetum
Convolvulus Soldanella
Alkanna tinctoria
Thymbra spicata (im südl. Gebiete)
Echium plantagineum
Scrophularia canina
Artemisia coerulescens
Inula viscosa
I. crithmoides
Diotis maritima.

Einjährige und zweijährige Gewächse.

Lagurus ovatus
Polypogon maritimus
Koeleria villosa
Scleropoa rigida
Gastridium lendigerum
Catapodium loliaceum
Lepturus incurvatus
Monerma cylindrica
Festuca uniglumis
Psilurus nardoides
Bromus macrostachys
Crypsis aculeata
Plantago Coronopus
P. Psyllium
P. Lagopus
Salsola Kali
S. Soda
Atriplex tatarica
A. rosea
Suaeda maritima
Thelygonum Cynocrambe
Euphorbia Peplis
Spergularia salina
Glaucium flavum
Cakile maritima
Sisymbrium officinale
Rapistrum rugosum
Diplotaxis viminea
Tordylium officinale
Daucus setulosus
D. involucratus
Tribulus terrestris
Geranium purpureum
Oenothera biennis ⊙
Medicago tribuloides
M. litoralis
Trifolium Cherleri
Vicia serratifolia
Melilotus albus ⊙
Ononis variegata (Valona)
Chlora perfoliata
Heliotropium europaeum
Verbascum sinuatum ⊙
Vaillantia muralis
Scabiosa ucranica
Carlina corymbosa ⊙
Hedypnois cretica
Chrysanthemum coronarium
Chondrilla juncea ⊙
Pallenis spinosa ⊙
Hyoseris radiata
Rhagadiolus stellatus
Crepis foetida (rhoeadifolia)
Scolymus hispanicus
Ambrosia maritima
Xanthium spinosum
X. italicum.

h. Die Formation der Strandklippen und des Felsstrandschotters (Crithmum maritimum).

Wild geberden sich die salzigen Fluten an den adriatischen Felsküsten. Der feste Kreidekalk leistet zwar zähen Widerstand gegen das stetig dräuende Element, aber auch er wird bezwungen und sinkt in die schäumende Brandung. Was gurgelnd und plätschernd Welle um Welle nicht zu bewältigen vermag, das reißt die donnernde Wucht mächtiger Sturmwogen in die blauen Fluten. Wild zerrissene und zerfressene Steilküsten, zahlreiche Felsklippen, Schwärme von Scoglien bezeugen die ewig nagende Kraft der Salzflut und eine deutlich ausgeprägte Strandlinie deutet uns mit dunklem Saume an, wie weit die durch Sturm gepeitschte Brandung ihren vernichtenden Weg ins Festland genommen hat.

Wiewohl nun die Salzflut den meisten Landgewächsen Verderben und Tod bringt, giebt es auf den Strandklippen neben manchen später [1]) zu erwähnenden Meeresalgen und Flechten, die mit dunklen, oft pechschwarzen Krusten [2]) das benässte Gestein besiedeln, doch eine Reihe von fettblätterigen, halophytischen Samenpflanzen. In den Ritzen der Klippen fehlt fast niemals der dem Gischte der Brandung am meisten Trotz bietende Meerfenchel (Crithmum maritimum, »petrovnak«, »motrika«). Er folgt den Salzfluten und den Flüssen selbst tief ins Land hinein, aber letzteren nur bis dorthin, wo das Flusswasser noch unter dem Einflusse der Meeresströmung etwas salzigen Geschmack hat. An solcher Stelle sah ich ihn noch zwischen Scardona und den Fällen der Krka.

Der häufigste Begleiter des Meerfenchels ist die durch den zierlichen, zickzackförmigen, reichästigen Blütenstand auffällige Statice cancellata (»Mrižica«). Auch die schmalblätterige Inula crithmoides fehlt wohl niemals an der Strandlinie. Dass sich auch eine Reihe salzliebender Melden zu diesen drei häufigsten Klippenbewohnern hinzugesellt, ist selbstverständlich. Atriplex pedunculata und Arthrocnemum macrostachyum wird man darunter niemals vergebens suchen.

Bestandteile der Formation der Strandklippen (Crithmum maritimum).

Zahlreiche eigene Aufnahmen an den Küsten der Quarnero-Inseln sowie in Kroatien und Dalmatien.

Litteratur: Arbe (BORBÁS, 10, S. 67), Abbazia (BECK, 13, S. 95 f.).

Agropyrum pungens
A. glaucum
Allium Porrum
Arthrocnemum macrostachyum
Atriplex hastata ⊙
A. pedunculata
Camphorosma monspeliaca
Polygonum litorale

Spergularia salina ⊙ ⊙
Lepidium graminifolium ⊙
Raphanus landra
Glaucium flavum
Crithmum maritimum
Ruta bracteosa
Lotus cytisoides
Statice cancellata

1) Siehe Die Vegetation des Meerwassers der Adria.

2) So erzeugt Verrucaria maura pechschwarze (wie mit Theer bestrichene) Flecke größerer Ausdehnung an den Strandklippen.

Statice Limonium
Inula crithmoides
Inula viscosa
Artemisia coerulescens.

Die Vegetation des schotterigen und steinigen Meeresstrandes.

Habituell nicht unähnlich, aber doch in seiner Zusammensetzung abweichend zeigt sich der Pflanzenwuchs des Felsstrandschotters. In dem mit Grus vermengten Gerölle, das zumeist außer dem Bereiche der Brandung liegt und daher nur selten durch hochgehende Sturmfluten benetzt wird, ist die Vegetation reichlicher und beschränkt sich nicht allein auf die den Salzfluten Widerstand leistenden Pflanzen der Felsklippen. Wir sehen eine Reihe von Gewächsen der Dünenflora neben jenen der Felsklippen, beide jedoch in Verbindung ruderaler Elemente, die zusammen der Vegetation ein eigentümliches Gepräge verleihen. Sie als selbständige Formation aufzufassen scheint mir nicht geboten, weswegen ich sie hier angliedere.

Bestandteile der Vegetation des schotterigen Meeresstrandes.

Zahlreiche eigene Aufnahmen.

Lepturus incurvatus
Cyperus longus
Carex extensa
C. divisa
Juncus maritimus
Asparagus maritimus
Atriplex hastata
r A. patula[1])
Salsola Kali
Suaeda maritima
Camphorosma monspeliaca
Arthrocnemum macrostachyum
r Rumex pulcher
Drypis spinosa
Cakile maritima
r Lepidium ruderale
r L. graminifolium
r Coronopus procumbens
Glaucium flavum
Capparis rupestris
r Reseda lutea
r R. Phyteuma
Ruta bracteosa
r Malva silvestris
Geranium purpureum
Euphorbia Paralias
E. pinea
Euphorbia Peplis
Andrachne telephioides
Sedum acre
Crithmum maritimum
Eryngium maritimum
Ononis Natrix
Lotus cytisoides
L. corniculatus
Medicago tribuloides
M. litoralis
M. disciformis
r Galega officinalis
Statice cancellata
Convolvulus Soldanella
r Heliotropium europaeum
Lycopus europaeus
Linaria litoralis
Verbascum sinuatum
V. Blattaria
Plantago Coronopus
P. maritima
r Hyoscyamus albus
r Ecballium Elaterium
Cirsium Acarna
Xanthium spinosum
Inula viscosa
I. crithmoides.

---

1) r = Ruderalpflanze.

i. Die Salztriftenformation des Meeresstrandes (Salicornia-Arten).

An dem flachen Strande der völlig oder zum größten Teile von der offenen See abgeschnittenen, ruhigen Buchten, die ihre Speisung zum Teil durch die regelmäßigen Gezeiten, zum Teil aber erst durch Springfluten erhalten, also insbesondere in den Lagunen, zeigt sich auch an der Adriaküste eine typische Halophyten-Formation. Es sind nur wenige, dafür aber um so reichlicher auftretende Arten, die auf dem stark salzhaltigen Sand- oder Schlammboden fest zusammenschließen und erst gegen das Wasser hin ihre Bestände lockern.

Salicornia-Arten sind es, welche dem Meere zuerst den Boden entreißen. Andere Melden schließen sich den Salzhornkräutern an, namentlich Vertreter der Gattungen Camphorosma, Suaeda und Atriplex, die ihre Individuen oft dicht zusammenschieben und in einförmigen Beständen weit und breit das Gestade umsäumen. Etwas weiter landeinwärts zeigen sich kräftigere Melden, wie namentlich die stechenden Salzkräuter Salsola Kali und S. Tragus und mit denselben mehrere, den Salzboden liebende Gräser, Atropis distans und A. festuciformis. Salzmieren mit auf den Boden hingestreckten Stengeln (Spergularia marina) mengen sich gewöhnlich unter die Chenopodiaceen, deren Vegetationsteppich nur dann ein freundlicheres Aussehen erlangt, wenn die Statice-Arten die Facies bestimmen. Statice dalmatica und St. serotina schließen ihre derben, spatelförmigen Grundblätter oft zu einem Blätterwald zusammen, aus dem dann im Hochsommer tausende, prächtig lila gefärbte Blumen tragende, reich verästelte Blütenstengel hervorsprießen. Dass auch die auf jedem Strandboden sich ansiedelnden Alante Inula crithmoides und I. viscosa, letztere oft Facies bildend, nicht fehlen, ist selbstverständlich.

Auch wenn der Boden der Salztrift lehmig und dadurch stärkerer Austrocknung ausgesetzt ist, wie z. B. auf den Salinenböden, wird er von den Halophyten nicht verlassen, wenngleich sie dann nicht mehr so üppig gedeihen wie an dem salzig-feuchten Sandstrande. An dem Rande solcher Strecken, die gegen das offene Meer in zähen Schlamm übergehen, zeigt sich sehr oft Carex extensa als charakteristisches Element.

Bestandteile der Salztriftenformation (Salicornia-Arten).

Eigene Aufnahmen: Pago, Salona.

Litteratur: Einige Angaben von Arbe (Borbás, 10, S. 60), Vojussa, Lagune von Valona (Baldacci, 11, S. 811).

Atropis distans
A. festuciformis
Cynodon Dactylon
Aeluropus litoralis (Valona)
Crypsis aculeata (Valona)
Scirpus maritimus
Chenopodium urbicum
Ch. murale
Atriplex tatarica
Atriplex pedunculata
A. rosea
Camphorosma monspeliaca
Halocnemum strobilaceum (Valona
Halimocnemis crassifolia (Valona
Arthrocnemum macrostachyum
Salicornia fruticosa
S. herbacea
Suaeda maritima

Salsola Soda
S. Tragus
Spergularia marina
Malva silvestris
Trifolium fragiferum
Statice dalmatica
St. serotina
Cressa cretica (Valona)
Chlora perfoliata
Erythraea spicata
E. pulchella
Verbena officinalis
Artemisia coerulescens
Inula crithmoides
I. viscosa.

k. Der Salz- und Brackwassersumpf oder die Formation der Meeres-Simsen (Juncus maritimus und J. acutus).

Dort, wo süße Wässer in trägem, schlängeligem Laufe durch flaches Land dem Meere zufließen, stauen sie zurück und überziehen gemeinsam mit dem hereinflutenden Meerwasser das anliegende Schwemmland. An solchen Stellen, insbesondere am Rande von Flutbecken, entwickeln sich Salz- und Brackwassersümpfe mit einer sehr eigentümlichen Vegetation, die ihre halophytischen Elemente in dem Grade landeinwärts verlieren, als ihr Grundwasser mit zunehmender Erhöhung des Schwemmbodens sich aussüßt. Bald wehrt eine schwache Düne den regelmäßigen Wellengang von der Sumpfvegetation ab, bald rollen die Flutwellen zwischen den zerstreut stehenden Juncus-Büschen hindurch und bahnen sich in selbstgebauten Canälen periodisch den Weg bis zu den geschlossenen Beständen, wo sie den Meeresauswurf deponieren.

Was von letzterem dem reinigenden Wellenschlag nicht mehr unterliegt, das verfault zwischen den Binsenstöcken und ekelerregende, mit metallischem Schimmer belegte Wasserflächen verpesten die durch Miasmen geschwängerte Atmosphäre. Diese Wasserflächen warnen Mensch und Tier vor dem Betreten dieser Gefilde. Es sind Fieberherde, wo im Hochsommer überall der Todeskeim auf Opfer lauert.

An den Mündungen der Narenta, Bojana, des Drins und der Matja sind diese Salzwassersümpfe im großen ebenso ausgebildet als im kleinen in den flachen Buchten der dalmatinischen Küsten.

Die meist halb im Wasser stehenden, starren und kräftigen, kniehohen Binsenstöcke (Juncus maritimus, J. acutus) verraten uns durch ihre trübgrüne, bräunliche Färbung schon von weitem den Salzwassersumpf, während die große Menge mehr grünender Seggen (Carex) und Simsen (Scirpus, Cyperus), dann das Auftreten von Röhricht und des Keuschbaumes (Vitex Agnus castus) eine successive Aussüßung des Sumpfwassers erkennen lassen.

Unter den Schilfgräsern (Arundo, Phragmites) sehen wir manchmal, wie z. B. an der Narentamündung, den silberblätterigen Abutilon Avicennae herausleuchten; auch Gratiola officinalis kommt stellenweise in Menge vor.

Bestandteile des Salz- und Brackwassersumpfes oder der Formation der Meeres-Simsen (Juncus maritimus und J. acutus).

Eigene Aufnahmen: Narentamündung, Teodo, Pristan bei Antivari.
Litteratur: Narentadelta (PETTER, 10, II, S. 133), Antivari (GRIMUS VON GRIMBURG, 1, S. 1346), Cherso (STROBL, 1, S. 26).

Sträucher:
Tamarix africana.
Stauden:
Atropis festuciformis
A. distans
Arundo Pliniana
Phragmites communis
Carex extensa
C. vulpina
Scirpus maritimus
S. Holoschoenus
S. lacustris
S. triqueter
Schoenus nigricans
Cyperus longus
Typha latifolia
Juncus maritimus
Juncus acutus
J. Tommasinii
J. Gerardi
Iris Pseudacorus
Chenopodium ambrosioides
Apium graveolens
Abutilon Avicennae
Althaea officinalis
Glycyrrhiza echinata
Galega officinalis
Statice dalmatica
Gratiola officinalis
Aster Tripolium
Inula crithmoides
I. viscosa
Artemisia naronitana.

Die im Brackwasser vorkommende Vegetation findet bei jener des Adriatischen Meeres Berücksichtigung.

l. Die Formation der Strandwiesen.

Mit dem Entschwinden des stehenden Wassers und dem allmählichen Zusammenschlusse der im Brackwassersumpfe oft isoliert stehenden Rasen und Stauden bilden sich, insbesondere wenn ein reichlicher Zufluss süßen Wassers stattfindet und der Salzgehalt des Bodens sich vermindert, wiesenähnliche Fluren, Strandwiesen, aus. Je nach dem Salzgehalte des Bodens dominieren in denselben Halophyten oder halophile Gewächse, ja selbst hydrophile Gewächse der Süßwasserformationen können darin beobachtet werden.

Außer den vorhin aufgezählten Vertretern der Salztriften- und Salzwasserformation stellen sich in diesen wiesenartigen Triften manche neue Gewächse ein, wie die halophilen: Tetragonolobus siliquosus, Linum maritimum, Samolus Valerandi, Trifolium maritimum, Erythraea maritima, E. pulchella, Plantago Cornuti, Scorzonera parviflora, Aster Tripolium und Hordeum maritimum.

An wasserliebenden Arten kann man beobachten: Orchis palustris, Urginea maritima, Oenanthe media, Lythrum Salicaria, Lycopus mollis und Lysimachia atropurpurea.

Da sich die Strandwiesen gleichsam zwischen den auf salzhaltigem Boden entwickelten Strandformationen und den wiesenartigen Landformationen einschieben, ist ihre Abgrenzung eine schwierige; immerhin zeigen sie ein ganz charakteristisches Gepräge.

Aber auch manche Pflanzen der trockenen Heide finden sich in der Strandwiese. So beobachtete ich z. B. an der Bucht von Antivari bei Topolica: Bromus commutatus, Lolium perenne, Aegilops triaristata, Dactylis glomerata, Orchis papilionacea, O. coriophora, Serapias Lingua, Aristolochia pallida, Plantago lanceolata, Mentha arvensis, Galium verum, Chrysanthemum leucanthemum u. a.

m. Die Süßwassersümpfe innerhalb der mediterranen Flora.

Das zerklüftete Kalkgestein und der gebirgige Aufbau der Adria-Inseln und des illyrischen Küstenlandes lässt im Gebiete der Mittelmeervegetation ausgedehntere Süßwassersümpfe nicht zu. Sie bilden sich in größerer Ausdehnung erst in jenen geschlossenen Kesselthälern (»Poljen«) des Binnenlandes, deren bald aus Schlamm mit braunem, öfters rötlichem Lehm, bald aus Schotter und Schuttmassen gebildete Sedimente entweder im Herbst und Frühjahre durch unterirdisch aus sogenannten Ponoren hervorbrechende Wässer überschwemmt werden oder in welchen die von den nahen Gebirgen kommenden Gewässer verlaufen und versiegen. Freilich werden diese Poljen durch unterirdische Abflüsse vermittelst Sauglöcher und Ponoren oft derartig wieder entwässert, dass sie im Hochsommer fast trocken liegen und zu Culturzwecken benutzt werden können; doch bleiben noch immer sumpfige Stellen genug übrig, da es sich zum Teil um sehr ausgedehnte Poljen handelt. So existieren z. B. in den österreichisch-ungarischen Occupationsländern (Bosnien und Hercegovina) 49 Poljen mit einem Flächeninhalte von 157720 ha, wovon nach PETRASCHEK (1, S. 213) ca. 56000 ha periodisch inundiert und ca. 19000 ha versumpft sind. Da die Sohlen dieser geschlossenen Thalformen in verschiedener Meereshöhe und zwar zwischen 300 und 1200 m ü. M. liegen, gehören nur einige hiervon in Bezug auf ihre Vegetation der Mittelmeerflora an (wie z. B. das Mostarsko blato bei Mostar), während andere nur eine erhebliche Anzahl von mediterranen Elementen aufweisen, wie das Popovo polje bei Trebinje. Die höher liegenden Poljen von Livno, Županjac und Nevesinje gehören schon der Eichenregion an, nehmen aber trotzdem noch eine Anzahl mediterraner Stauden in ihre Vegetation auf, wie auf S. 91 dargethan wurde. In Dalmatien sind solche Thalformen im Bereiche der Mittelmeerflora am Bokanjačko blato nächst Zara, am Nadinsko- und Vranjsko blato, im Becken an der Vrlica bei Imoski sowie im Jezero und Raztok bei Vrgorac entwickelt. Die Poljen von Glamoč und Gacko besitzen wohl dieselben hydrographischen Verhältnisse, aber bereits eine Vegetation mit voralpinem Charakter. Ebenso entbehren jene Kesselthäler, welche das kroatische Binnenland neben zahlreichen kleineren Dolinenthälern besitzt, der mediterranen Elemente, oder besitzen deren nur wenige, wie die Hochebenen von Otočac, die Lika bei Gospić und die Krbava, in denen die von den umgebenden Gebirgen zulaufenden Gewässer einen unterirdischen Ablauf finden, vor dem Verschwinden aber mehr oder minder umfangreiches Terrain inundieren und versumpfen. Nach den Vegetationsbedingungen nicht wesentlich anders verhalten sich jene Kesselthäler des Karstlandes, aus welchen fließende Gewässer einen Durchbruch gefunden haben. Das Becken von Knin an den

Quellen der Krka und jenes von Ravnica-Sinj an der Cetina sind in Dalmatien[1]), das gewaltige Seebecken von Skutari in Montenegro solche Thalformen im Bereiche der Mittelmeerflora, in welchen sich Sumpfland hin und wieder auch in größerer Ausdehnung bildet.

Weitere ausgedehnte Süßwassersümpfe finden sich ferner noch im Narentadelta sowie im Unterlaufe dieses Flusses in den Sümpfen: Privlaka, Lukavac, Boturica, Rokšiči und Seget auf dalmatinischem Gebiete, sowie in den Sümpfen der Krupa und am Deransko jezero auf hercegovinischer Seite, dann an den albanesischen Flüssen Bojana, Drin, Matja etc. bis nach Valona.

Auch wenn die Süßwassersümpfe wie an der Küste der Brackwasserformation sich anschließen, werden sie sofort kenntlich durch das Zurücktreten der Halophyten und halophilen Gewächse.

Sind offene Wasserstellen vorhanden, so werden sie dicht von den Schwimmblättern von Nymphaea alba und Nuphar luteum überdeckt, zwischen welchen weiße und gelbe Seerosen ihre herrlichen Blumen entwickeln. Ebenso häufig belegt das gelbblütige Limnanthemum nymphoides das Niveau stehender Tümpel mit seinen breiten Blättern. Auch die wenigen Laichkräuter und andere untergetauchte Wasserpflanzen fehlen dem Salzwassersumpfe.

Am Rande der Tümpel und der Wasserflächen zeigt sich eine andere Facies. Die Simsen des Salzwassers verschwinden und werden durch Binsen (Scirpus lacustris, S. maritimus, Heleocharis palustris), durch undurchdringliche Schilfbestände von Cladium Mariscus, Rohrkolben (Typha) und zierliche Cyperus-Arten abgelöst.

Die weiße Sommerknotenblume (Leucojum aestivum), die gelbe Sumpfschwertlilie (Iris Pseudacorus) und die Liladolden der Sumpfviole (Butomus umbellatus) besorgen nebst anderen Stauden das blumige Element dieser einförmigen Formation, an deren Rande der Keuschbaum (Vitex Agnus castus) und die Silberweide (Salix alba) Ufergehölze ausbilden.

Sind Wassergräben vorhanden, so werden dieselben oft völlig mit aromatischen Lippenblütlern ausgefüllt, so von der nach Citronen duftenden Melissa officinalis, von weit umher kriechenden Minzen (Mentha-Arten) und von Arten der Gattungen Lycopus und Teucrium.

Quellige Stellen deckt mit geschlossenen Blattmassen die Brunnkresse (Roripa Nasturtium) und das Rinnsal belebt eine zierliche kriechende Umbellifere, Apium nodiflorum.

In den eine besonders üppige Vegetation aufweisenden Sumpfwiesen Mittelalbaniens bildet Cynara Cardunculus weithin riesig hohe Bestände.

1) Nach PETTER (10, I, S. 46) sind in Dalmatien 13 579 ha (= 23 596 österreichische Joch) Sumpfland.

Bestandteile der Süßwassersümpfe.

Eigene Aufnahmen: Knin, Salona, Metković, Mostar, Rieka, Vir.

Litteratur: Einige Angaben vom Skutarisee [GRIMUS VON GRIMBURG (1, S. 1351), PANČIĆ (10, S. 84)], aus Arbe (BORBÁS, 10, S. 67) und vom Lago di Campo bei Veglia (STROBL, 1, S. 598).

Sumpflandgewächse.

Phragmites communis
Glyceria fluitans
Arundo Donax
Holcus lanatus
Carex riparia
C. vulpina
C. hirta
C. rostrata
Cyperus serotinus
C. rotundus
C. longus
C. fuscus
Cladium Mariscus
Fimbristylis dichotoma
Scirpus Holoschoenus
S. maritimus
S. lacustris
Heleocharis palustris
H. uniglumis
Juncus glaucus
Leucojum aestivum
Iris Pseudacorus
Alisma Plantago aquatica
Butomus umbellatus
Sparganium erectum
Typha latifolia
T. angustifolia
Rumex obtusifolius
Ranunculus ophioglossifolius
Ranunculus Flammula
Roripa Nasturtium
Euphorbia palustris
Oenanthe fistulosa
Apium nodiflorum
Berula angustifolia
Epilobium parviflorum
Isnardia palustris
Lythrum Hyssopifolia
L. Salicaria
Trifolium resupinatum
Melissa officinalis
Teucrium scordioides
Lycopus mollis
Mentha Pulegium
M. sylvestris
M. undulata
M. aquatica
Plantago altissima
Scrophularia nodosa
Gratiola officinalis
Veronica Anagallis
V. Beccabunga
Succisa australis
Dipsacus laciniatus
Cynara Cardunculus (Mittelalbanien)
Cirsium palustre
Senecio barbareifolius.

Wassergewächse.

Samenpflanzen:
Lemna minor
Najas marina
Zannichellia palustris
Ruppia maritima
Potamogeton lucens
P. natans
P. crispus
P. marinus
P. pusillus
P. gramineus
Polygonum amphibium
Ranunculus aquatilis var.
Ceratophyllum demersum
C. submersum
Nymphaea alba
Nuphar luteum
Callitriche truncata
C. stagnalis
Trapa natans
Myriophyllum spicatum
Hippuris vulgaris
Limnanthemum nymphoides
Utricularia vulgaris.

Sporenpflanzen:
Chara hispida
Ch. foetida
Ch. fragilis
Nitella opaca
Fontinalis antipyretica
Brachythecium rivulare
Rhynchostegium rusciforme
Amblystegium riparium.

Ufergehölze.

Vitex Agnus castus
Salix alba.

3. Das Culturland.

n. Der Ölbaum (Olea europaea).

Der Ölbaum (Olea europaea, »maslina«) gedeiht in unserem Gebiete überall auf den Inseln, an der Küste sowie an geschützten Stellen des Binnenlandes. Da derselbe ein typisches, immergrünes Gewächs der Mediterranländer ist, haben wir dessen Verbreitung mit zur Absteckung der mediterranen Florengrenze benutzt. Es ist dies um so thunlicher, da derselbe leicht verwildert respective bei unrentabler Fruchtbildung, sich selbst überlassen, in das dornig sparrige Wildlings- oder Oleasterstadium zurückschlägt. Auf diese Weise erklären sich so viele an der Grenze der mediterranen Flora, insbesondere in der Nähe von Ortschaften liegende, oft undurchdringliche Olivenhaine und Olivenbuschwerke, die in den holzarmen Gegenden zur Gewinnung eines erwünschten, schweren Brennholzes dienen. PETTER (10, II, S. 42) führt z. B. an, dass auf der Südwestseite der Insel Pago gegen Puntadura, wo sich der schädigende Einfluss der Bora schwer geltend macht, ein Ölbaumwald von mehreren tausend Joch sich befinde. In diesem Gemeindewalde wurden zwar viele Stämme zu Zwecken der Fruchtgewinnung veredelt, aber bei weitem der größte Teil wird bloß als Brennholz benutzt, was auf dieser holzarmen Insel wohl so weit führte, dass heute von diesem Walde nichts mehr zu sehen ist. Ein anderer derart ausgenutzter Olivenwald soll sich auf derselben Insel von Puntaloni bis Novaglia ausdehnen.

Die Verbreitungsgrenze des Ölbaumes ist im allgemeinen durch die von uns durchgeführte Begrenzung der mediterranen Flora gegeben. Das Areal desselben begreift eine breite Zone im westlichen Istrien, umgürtet aber nur mit schmalem, meist kaum bis 100 m Meereshöhe reichendem Saume die liburnische Küste. Die Verbreitungslinie verlässt auch schon etwas südlich von Novi bei Beginn des kahlen kroatischen Seekarstes das Festland, um dasselbe erst wieder bei Castelvenier in Dalmatien, also am Südende des Morlacca-Canales, wiederzugewinnen. Es zieht sich also hier der Ölbaum von der Festlandsküste in einer Ausdehnung von ca. 120 km zurück. Auf den diese Strecke begleitenden Inseln ist der Ölbaum jedoch vorhanden, freilich nur auf den borageschützten Abhängen, so dass die Vegetationslinie des Ölbaumes, von Besca nuova auf Veglia ausgehend, die Inseln Arbe und Pago nach ihren Längsachsen durchquert. An der Zermanja erreicht der Ölbaum bei dem in tiefer Thalfurche liegenden Obrovazzo seine äußerste Grenze. Das Mare di

Karin umgürtet er. Über Benkovac hinaus reicht derselbe nicht. Hingegen gedeiht der Ölbaum im Kerkagebiete noch bis gegen Knin und an der Cikola bis zum Kohlenbergwerke Siverić. Weiter südwärts hält sich der Ölbaum wie die Macchien nur an einen schmalen Küstenstrich, der in seiner breitesten Ausdehnung schon bei Clissa oberhalb Spalato sein Ende findet. Erst mit dem Zurückweichen der Küstengebirge und deren Durchbruch durch die Narenta gelingt es dem Ölbaume wieder weiter in das Binnenland einzudringen. Selbst noch bei Buna südlich von Mostar findet er noch günstige Verhältnisse zu seinem Gedeihen und reicht im Flussgebiete der Narenta an der Bregava bis Stolac, am Trebežat- und Tihaljina-Flusse über Ljubuški hinaus bis gegen Imoski in Dalmatien. Die Gebirge von der Narentamündung bis Dulcigno dämmen das Areal des Olivenbaumes wieder auf einen schmalen Küstenstrich ein, der auch die Bocche di Cattaro als solcher umsäumt. Eine Ausnahme hiervon zeigt sich nur um Trebinje, wo Ölbaumcultur vereinzelt betrieben wird. In Montenegro gedeiht der Ölbaum auf den Inseln des Skutarisees und von dem Thalboden dieses Sees strahlen seine Stationen bis in das Crmnica- und Riekathal sowie bis Podgorica und Monastir Duga. Auch im Zetathale dürfte dessen Cultur möglich sein.

In Albanien entfernt sich die Olivencultur ebenfalls nicht weit von der Küste. In Skutari gedeiht der Ölbaum nach BOUÉ (2, S. 273) nur in von Mauern geschützten Gärten. Im Išmithale wird nach derselben Quelle bis Tirana und bei Peki, ebenso im Skumbithale bei Elbassan dessen Cultur betrieben.

Mit Ausnahme der an der Küste von Valona und Prevesa vorhandenen Olivenpflanzungen, welche noch aus der Zeit der Venetianer stammen, ist nach BALDACCI (14) ganz Inneralbanien ohne dieses kostbare Gewächs. Dass aber die Olivencultur möglich wäre, beweist das Vorhandensein von Ölbäumen im Susicathale, bei Berat im Semenithale, bei Premeti und Argyrokastron im Gebiete des Vojussaflusses, ferner das Vorkommen von kleinen Gruppen dieses Baumes auf dem Trebešinj zwischen Berat und Tepelen. In Epirus sah BALDACCI Ölbäume bei Janina und bei Agnanta in der Tsumerka (Pindus). Da BALDACCI (13) unter den vegetabilischen Producten des Vilajets von Janina Oliven und Olivenöl nicht anführt, dürften daselbst Ölbäume wohl gedeihen, aber wahrscheinlich keine Früchte ansetzen.

In Dalmatien, wo es zahlreiche schöne Olivenhaine giebt, wie bei Cannosa, auf der Insel Giuppano um Ragusa, bei Malfi und an anderen Orten, beginnt derzeit eine sorgfältigere Gewinnung des reichlich gespendeten Öles. Auch die Olivenhaine, die sich von Antivari (Bar) bis nach Dulcigno erstrecken, sowie die berühmten Haine bei Valona, welche drakonischen Gesetzen unter Venedigs Oberherrschaft ihre Gründung verdanken, liefern bedeutende Ölmengen.

Dem Ölbaume, welcher eine mittlere Sommerwärme von beiläufig 13° C. verlangt, ist in dem illyrischen Gebirgslande bald eine obere Grenze gesteckt. Im liburnischen Karst reicht er nach LORENZ (2) entschieden nicht über 158 m

Seehöhe. Nach PETTER soll derselbe in Dalmatien noch Localitäten mit 632 m Seehöhe erreichen. Dies ist entschieden zu hoch gegriffen. Es resultiert dies schon aus einigen Daten aus Süddalmatien, die ich hier einfüge. In der Bocche di Cattaro sah ich Ölbäume bei Fort Trinita nächst Cattaro und bei Castelnuovo bis 220 m, bei Lastva gornja bis 250 m, bei Stolivo, auf der Südseite des Vermac ebenso wie in der Župa bei Ragusa bis 300 m, bei Tugjemile oberhalb Antivari bis 320 m ansteigen. In Albanien sah BALDACCI (14) Ölbäume im allgemeinen noch bei 400 m und im Sušicathale ausnahmsweise noch bei 500 m Seehöhe.

Nebst der Kälte, welche das Zurückbleiben des Ölbaumes selbst gegenüber anderen immergrünen Sträuchern bedingt, wirkt auch der Salzstaub des Meeres vernichtend auf denselben ein. In der Windrichtung der die Meereswogen zu Salzstaub peitschenden Bora ist auf den Inseln weit ins Land hinein kein Ölbaum zu sehen, und wenn nicht hohe Mauern den Salzstaub auffingen, möchten manche Orte überhaupt keine Gewächse für den menschlichen Haushalt erzielen können. An den Zinnen dieser Mauern schneidet das Grün der sich emporwagenden Baumkronen genau in der Richtung des einhergetragenen Salzstaubes ab. Letzterer zwingt die Bäume durch Vernichtung des Astwerkes zu hexenbesenartigen Verzweigungen, die sich überdies von der Windrichtung abkehren.

Bekannt ist der physiognomische Eindruck der Olivenhaine; sie geben, mit altehrwürdigen, vielhundertjährigen Bäumen besetzt, unter dem azurblauen Himmel ein sehr stimmungsvolles Bild. Die grauen, meist hohlen Stämme, stets von rundlichen, grubenförmig eingetieften Löchern durchbrochen, zeigen in ihrer knorrigen, kurzstämmigen Entwicklung oft ganz bizarre Formen, die zu mehreren vereinigt und noch dazu selten gerade gewachsen abwechslungsreiche Bilder im Stammbaue darbieten wie bei keinem anderen Baume. Das silberige Laub, das von weitem in grauen Tönen mit den grauen Farben des Kalkgesteines so gut harmoniert, fesselt das Auge namentlich zur Zeit seiner Entwicklung, zur Blütezeit. Dann sind die Ölbäume wohl im Prunkgewande, wenn sie im Mai bis Juni tausende und abermals tausende von wohlriechenden Blüten als ebenso viele vierstrahlige, goldige Sternchen in ihr Silberlaub einflechten! Doch dieser Schmuck ist rasch vergänglich, denn gar bald deckt sich der Boden mit einer gelblichweißen Schichte von abgefallenen Blumen.

Später im Sommer, wenn die trockene Jahreszeit heranrückt, wird der Baum düsterer, das Laub unschön, denn es rollt zum Schutze gegen Verdunstung mehr oder minder ein und stößt wohl auch die sich bräunenden, älteren Blätter ab. Dann sind auch gewöhnlich die Culturen zwischen den Ölbäumen bereits eingeerntet oder die Kräuter und Stauden, welche das Brachland zwischen den Bäumen zum Ergrünen bringen, verdorrt. Die Ölbäume werden nämlich 5—10 Schritte voneinander gepflanzt, und der Zwischenraum zu Culturzwecken benutzt.

Obwohl nun in diesen Räumen die gesamte chemische Lichtintensität auf 0·14—0·20 reduciert wird, sind sie dem Feldbaue und der Cultur von Gemüsen

noch zugänglich, und da Ölbäume öfters in Reihen gepflanzt werden, ist überdies noch Weinrebencultur zwischen den Stämmen möglich.

Trotz der abgeschwächten Beleuchtung finden sich auch noch unter den Ölbäumen viele blühende, wenn auch nicht üppig gedeihende Gewächse vor, die erst verschwinden, wenn die chemische Lichtintensität auf 0·10 sinkt.

So beobachtete ich bei auf 0·14 reducierter Lichtintensität folgende Gewächse blühend unter Ölbäumen:

Lolium perenne
Briza maxima
Bromus sterilis
Capsella Bursa pastoris
Plantago lanceolata
Crepis tectorum
Leontodon tuberosus.

Bei dem Lichtwerte 0·17 kamen zu den genannten hinzu:

Scleropoa rigida ⊙
Hordeum murinum
Haynaldia villosa ⊙
Vicia hirsuta ⊙
Trifolium dalmaticum ⊙
T. procumbens ⊙
Medicago minima
M. orbicularis
Convolvulus arvensis
Reichardia picroides
Carduus pycnocephalus.

Bei weiterer Steigerung der Lichtintensität bis zu 0·25 beobachtete ich außerdem:

Agropyrum repens
Cynosurus cristatus
Briza media
Dactylis glomerata
Avena sterilis ⊙
Muscari comosum
Euphorbia helioscopia ⊙
Silene Cucubalus
Stellaria media ⊙
Fumaria officinalis ⊙
Geranium columbinum ⊙
Scorpiurus vermiculata ⊙
Medicago lupulina ⊙
Lotus corniculatus
Anagallis arvensis ⊙
Senecio vulgaris ⊙
Sonchus oleraceus ⊙
Helichrysum italicum.

An den Stämmen und größeren Ästen der Ölbäume, die im allgemeinen eine auf 0·10 und noch tiefer reducierte chemische Lichtintensität genießen, zeigen sich nur wenige Rindenflechten, wie:

Ramalina farinacea
Parmelia tiliacea
Lecanora atra
Caloplaca ferruginea
Bilimbia miliaria
Buellia (Diplotomma) populorum
B. myriocarpa
Arthonia paradoxa
Arthopyrenia cinereo-pruinosa
Microthelia Oleae,

ferner einige Moose:

Syntrichia laevipila
Cryphaea heteromalla.

o. Weinbau.

Nach dem Ölbaume ist die Weinrebe (Vitis vinifera, »vinika«) das wichtigste Culturgewächs der illyrischen Küste. Mit Ausnahme des Küstenstriches von Zengg bis an die Zermanjamündung, wo deren Cultur zurücktritt und größtenteils verschwindet, gedeiht die Weinrebe im Gebiete der mediterranen

Flora überall in vorzüglichster Weise und liefert das wertvollste Bodenproduct des Landes. Insbesondere sind es in Dalmatien die Bezirke Sebenico, Spalato, die Inseln Brazza, Lesina, Curzola und Lissa, welche die größte Weingartenfläche und die größte Weinproduction aufzuweisen haben[1]).

Die Bearbeitung des Bodens sowie die Behandlung der Reben ist im allgemeinen eine sehr sorgfältige, aber auch eine mühevolle. Die Reben werden zumeist in niederem Schenkelzuge und nur etwa 1 m hoch gehalten und stehen in derselben Distanz voneinander ab. Ihre prächtigen Trauben liefern jetzt hauptsächlich schwere, dunkle, für den Export bestimmte Verschnittweine, aber es werden auch Dessertweine in vorzüglichster Qualität und in bedeutender Quantität gewonnen, von denen namentlich die Inselweine den besten Ruf genießen.

Leider muss der überall auftretenden Plasmopara viticola durch Bespritzung der Reben mit Bordeauxbrühe kräftigst entgegengetreten werden. Auch die Reblaus hat sich seit 1894 an einzelnen Stellen im Norden Dalmatiens eingenistet und hatte im Jahre 1897 11·8% der Weinbaufläche verseucht. Sie wird aber energisch bekämpft. Auf den Quarnero-Inseln[2]) hatte der Weinbau sehr durch das Auftreten der Traubenkrankheit (Erysiphe Tuckeri) und jetzt durch Verseuchung mit Reblaus und Plasmopara zu leiden.

Ob der Widerstandsfähigkeit der Reben gegen Kältegrade reicht der Weinbau noch weit ins Bergland hinein, ist daher nicht wie der Ölbaum auf das Gebiet der Mittelmeerflora beschränkt. In den dem Gebirge näher liegenden Districten Dalmatiens, wie Sinj, geht der Weinbau aber infolge geringerer Rentabilität zurück. Im Fiumaner Karst findet er ob der Spätfröste trotzdem schon in einer Höhenlage zwischen 250 und 450 m sein Ende, im norddalmatinischen Festlande bleibt er selbst in geschützten Lagen am Südhange des Velebitgebirges zurück, während derselbe an den Küstengebirgen noch 500 m Seehöhe und darüber erreicht.

Auf dem Velez bei Mostar sind Weinreben bis 400 m, auf dem Südabhange der Prenj-Planina bis 430 m[3]) anzutreffen.

In Montenegro, das im Crmnicathale ebenfalls einen gepriesenen Wein erzeugt, gedeiht der Wein auch in höherer Lage, und zwar selbst noch außerhalb der mediterranen Region, denn in den Karstbecken von Njeguš oberhalb Cattaro und Bijelica finden sich cultivierte Weinreben an der unteren Grenze der Buche bei 900 m (BALDACCI, 7, S. 144).

---

1) Nach den statistischen Erhebungen des österreichischen Ackerbau-Ministeriums entfallen auf Dalmatien als Weingartenfläche 77 799 ha. Doch dürfte diese Fläche zu niedrig bemessen sein und sicherlich 100 000 ha betragen, was 8% des gesamten Flächeninhaltes Dalmatiens und nicht weniger als 37% der Culturfläche des Landes (266 606 ha) betragen würde. (Nach ZOTTI in Geschichte der österr. Land- und Forstwirtschaft, II, 1899, S. 283.) Die Weinproduction betrug im Jahre 1896 1 354 980 hl, darunter 1 293 005 hl Rotwein.

2) Im Jahre 1896 betrug die Weinbaufläche auf den istrianischen Quarnero-Inseln 7009 ha und die Production 30 614 hl (davon ein Drittel Weißweine).

3) Nach BOUÉ (2) bis 552·2 m.

In Albanien ist die Weinrebe nach BALDACCI (14, S. 5) in der That in Vergessenheit geraten. Ganz unbedeutende, eigentlich so gut wie gar keine Weingärten giebt es bei Valona und Prevesa, sowie an noch einigen Orten. Überall ist die Weinrebe aber in verwildertem Zustande anzutreffen — ein Zeichen ihrer früheren Cultur und für die Möglichkeit des Weinbaues.

In innigem Contacte mit der Rebencultur steht auch die Anpflanzung von Arundo Donax, dessen kräftige Halme wie das Krüppelholz der Macchien zu Rebenstützen Verwendung finden. Verfallene Cisternen und quellige Stellen dienen zu dessen Cultur.

p. Obstbau.

Feigencultur. Ebenso wie dem Ölbaume sagt auch dem Feigenbaume (Ficus Carica, »smokvina«, »smokvenica«) das mediterrane Klima in hohem Maße zu. Der Feigenbaum ist ebenso wie der Ölbaum gegen Trockenheit wenig empfindlich, kann aber auch einige Kältegrade ohne Anstand ertragen, da letztere demselben höchstens den Verlust einiger Äste zufügen, nicht aber seine Existenz gefährden. Aus diesem Grunde liegt die obere Höhengrenze des Feigenbaumes über jener des Ölbaumes, wie es die hier eingeschalteten Messungen darthun.

Auf Felsen oberhalb Carlopago	bei	256 m	Seehöhe,
bei Knin, Pagine	»	350 m	»
bei Drieno zwischen Ragusa und Trebinje	»	490 m	»
bei Dobrsko selo nächst Cettinje . . .	»	600 m	»
im Sutormangebirge oberhalb Antivari (nach BALDACCI, 7, S. 144)	»	1100 m	»

Die spontane horizontale Verbreitung des Feigenbaumes greift ebenfalls über die Grenze der mediterranen Flora hinaus. Im Narentathale reichen einzelne Feigenbäume bis über Jablanica hinaus und werden auch noch in Konjica cultiviert. In der südlichen Herzegovina giebt es Feigenbäume bei Stolac, Trebinje, in Montenegro bei Dobrsko selo und Kloster Ostrog im Žetathale.

Selbstverständlich werden an der Küste zahlreiche Sorten gepflegt. Es giebt im Juli Frühfeigen (Georgsfeigen, »černica«, »Ficchi di S. Pietro«) und andere, die erst im Herbste Früchte, »zimica«, erzeugen. Zur Exportation gelangen aber nur die Früchte der einmal fruchtenden Bäume, und zwar nur in sehr geringen Quantitäten (hauptsächlich von Lesina), da wohl 95 % der sehr bedeutenden Feigenproduction im Lande verzehrt wird.

Die Cultur der Bäume, welche überall gedeihen und keiner Pflege bedürfen, geschieht in größeren Abständen. Da aber das breite gelappte Feigenblatt den Boden stark beschattet, sind Culturen von Nutzpflanzen unter den Feigenbäumen ausgeschlossen, und zwar um so mehr, als die Feigenbäume kurze Stämme mit sehr weit ausladender, oft den Boden berührender Krone besitzen. Trotzdem giebt es unter den Feigenbäumen noch blühende

Gewächse. Zur Mittagszeit rollen sich nämlich die herabhängenden Blätter nach außen um, so dass die lotrecht einfallenden Sonnenstrahlen die Laubkrone durchdringen können. Auf diese Weise fließt dem Boden ein zumeist reflectiertes Licht[1]) zu, welches die Stärke 0·12—0·20 der allgemeinen Lichtintensität erreicht und einigen Pflanzen ermöglicht, zur Blüte zu gelangen.

Unter letzteren beobachtete ich:

Dactylis glomerata	Stellaria media
Avena sterilis	Capsella Bursa pastoris
Tamus communis	Rubus ulmifolius
Allium roseum	Rubia peregrina
Arum italicum	Rhagadiolus stellatus.

Auf den Stämmen und Zweigen der Feigenbäume finden sich auch einige Flechten, wie:

Pertusaria Weissii	Bacidia atrogrisea
P. alpina	Lecidea (Biatora) sylvana.
Imbricaria tiliacea	

Der Granatapfelbaum (Punica Granatum, »mogranj«), welcher nach unserer Ansicht in Illyrien wild vorkommt, spendet in der Cultur bekanntlich süße, große, rubinrote Früchte, während die wildwachsende Pflanze, welche einen niedrigen, sparrigen Strauch repräsentiert, saure, ungenießbare und viel kleinere Früchte erzeugt. Nur in letzterer Form reicht er so weit ins Binnenland hinein, wie auf S. 81 ff. angeführt wurde. Edle Früchte gewährt der Granatapfelbaum überall an der Küste, dann auch in Gärten von Mostar und Skutari, wo derselbe bei Skrell selbst bis 609 m Seehöhe gepflegt wird.

Der Johannisbrotbaum (Ceratonia Siliqua, »rogač«) wird im südlichen Dalmatien allgemein, namentlich häufig auf den Inseln, häufig der Früchte (Carrube) wegen, welche Ende August reifen, cultiviert. Auch sieht man bei Lovrana nächst Fiume einige Bäume im Freien sich erhalten. Der Fruchtexport nach Triest ist nicht unbedeutend.

Orangen- und Citronenbäume (Citrus Aurantium und C. Medica) werden nur selten und vereinzelt in Gärten des südlichen Dalmatiens cultiviert. Ihre eigentliche Cultur beginnt erst am Südabhange des akrokeraunischen Gebirges bei Khimara und Kiaparo, wo sie über den 40 Grad n. Br. aus Griechenland heraufreicht.

Kernobst als: Birnen (Pirus communis, »kruška«) und Äpfel (Malus) kennt man in Dalmatien nur in minderwertigen Sorten. Nur in wenigen Gärten

1) Die Wirkung des reflectierten Lichtes lässt sich aus folgenden Daten erkennen, welche im Schlagschatten eines von der Sonne beleuchteten Feigenblattes gewonnen wurden. Die allgemeine chemische Lichtintensität (= 1) vermindert sich im Schlagschatten des Feigenblattes mit der Annäherung an dasselbe; sie beträgt

bei	5 cm	Abstand	0·043
»	10 »	»	0·106
»	15 »	»	0·140
»	20 »	»	0·182
»	30 »	»	0·259.

wird edles Obst erzogen. Quitten (Cydonia maliformis, »gunja«, »dunja«) sind nicht selten in Cultur, während der Spierling (Sorbus domestica, »oskoruša«) nur hin und wieder angetroffen wird.

Steinobst ist in besseren Sorten vorhanden; im besonderen giebt es gute Kirschen (Prunus avium), weniger Weichseln (Prunus Cerasus, »višnja«), Pfirsiche (Prunus Persica, »pruska«) und Aprikosen (Prunus Armeniaca, »natipierka«). Maulbeerbäume (Morus alba und M. nigra, »murva«), Mandelbäume (Prunus Amygdalus, »mendula«, »badem«) wachsen überall wie wild. Nussbäume (Juglans regia, »orah«) gehören schon meist der Eichenzone an. Hingegen werden noch die Früchte des Judendornes (Zizyphus sativa, »čičimak«, »žižole«) und des Zürgelbaumes (Celtis australis, »koprivić«) auf den Markt gebracht.

Aus den Früchten der Amaraske (Prunus Cerasus v. Marasca), welche namentlich in der Landschaft Poglozen von Spalato bis Almissa und um Zara gedeiht, bereitet man einen feinen Liqueur »Maraschino«.

Beerenobst spielt nirgends eine Rolle.

Hingegen hat man überall vorzügliche Kürbisfrüchte in verschiedenen Sorten, wie Wassermelonen (Citrullus vulgaris, »lubenica«), Zuckermelonen (Cucumis sativus, »pipun«, »dinja«), auch Sorten, welche sich bis in den Winter aufbewahren lassen. »Bacciri«, von Metković stammend, sind sehr gesucht.

Kürbisse (Cucurbita Pepo, »tikvanja«, »buča«), Flaschenkürbisse (Lagenaria vulgaris, »tikvić, »tikva«) sind allgemein verbreitet.

q. Ackerbau.

An Cerealien baut man allgemein in den Küstenländern: Gerste (Hordeum sativum, »ječam«), Weizen (Triticum sativum, »pšenica«), Spelz (Triticum Spelta, »piz«), selten Roggen (Secale Cereale, »raž«) in der Wintersaat für die Sommerernte; ferner: Mais (Zea Mays, »kukuruz«), der in der Narentaniederung bis über 3 m Höhe erreicht; Moorhirse (Andropogon Sorghum, »sivak«), welche auf den dürrsten, steinigen Feldern ebenso wie an sumpfigen Stellen vortrefflich gedeiht; sowie Hirse (Setaria italica, »bar«, »umuhar«), (Panicum miliaceum, »proso«) für die Herbsternte.

Die Cultur des Reises (Oryza sativa, »pirinačni-polje«) wurde nach Boué (2, II, S. 12) von dem Vezir Ali-Pascha im unteren Becken der Narenta und an der Jošanica in der Hercegovina in den dreißiger Jahren eingeführt. Obwohl derselbe in den sumpfigen Küstenstrecken sehr gut fortkommen würde, wurde jedoch der Reisbau in der Hercegovina in neuerer Zeit wegen Versumpfung größerer Landstriche nach Fiala (13, I, S. 550) ganz aufgelassen.

In Albanien betreibt man Reisbau für den eigenen Bedarf nach Baldacci (13, S. 25) an verschiedenen Orten der Ebene von Musakija, ferner an einigen Stellen des Susica-, Vojussa- und Lurosthales. Boué (2, II, S. 12) erwähnt denselben im Išmithale zwischen Breša und Tirana und bei Valona. Obwohl die albanesischen Ebenen, für diese Cultur in vorteilhaftester Weise prädestiniert, reichlichen Ertrag liefern würden, ist die Cultur des Reises daselbst doch nur beschränkt und deckt kaum den Bedarf der anwohnenden Bevölkerung.

Als Feldfrüchte werden ferner häufig gebaut Hülsenfrüchte, und zwar am häufigsten: Pferdebohnen (Vicia Faba, »bob«), dann Erbsen (Pisum sativum, »bix«, »savor«, »lepen«, »losnac«). Kichererbsen (Cicer arietinum, »slanutak»), Wicken (Vicia sativa, »kukolj«, »grášak«), Eckerbsen (Lathyrus sativus, »grahorica«, »jasich«, und L. cicera, »romac«, »ocimać«), Linsen (Lens esculenta, »lachia-socivica«), Bohnen (Phaseolus-Arten, »grah«, »pasulj«) hingegen findet man nur in Gärten.

Futterkräuter werden nirgends gebaut.

Als Knollengewächs sieht man nur hier und da Kartoffeln (Solanum tuberosum, »krumpir«, »korun«, »krtola«) angepflanzt.

r. Gemüsebau.

Es werden zwar sämtliche Gemüse der mitteleuropäischen Länder, ferner noch die Eierpflanze (Solanum Melongena) und Artischocken (Cynara Scolymus) in den Hausgärten cultiviert, doch nur für den geringen, eigenen Bedarf, dem sehr oft noch durch Import aus Italien Deckung verschafft werden muss.

Auf dem Markte werden auch die jungen Schösslinge von Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus (»jesevina«), Tamus communis (»bljast«, »kuk«) und Smilax aspera als Gemüse feilgeboten.

s. Andere Nutzpflanzen und deren Producte.

Nutzpflanzen werden im Gebiete nur wenige in größerem Umfange cultiviert. Als die wichtigsten Producte derselben sind anzuführen:

Tabak (Nicotiana Tabacum), welcher in vorzüglicher Qualität im südlichen Dalmatien, in der Hercegovina und in den Niederungen Montenegros cultiviert und in größeren Mengen exportiert wird. Der Tabakbau würde eine der reichsten Ertragsquellen für Dalmatien darbieten, wenn nicht das österreichische Tabakmonopol denselben mit fiscalischen Repressalien allzusehr einschränken würde.

Insektenpulver[1]), welches durch Zermahlung der an der Sonne getrockneten Köpfchen von Chrysanthemum cinerariifolium in großer Menge im südlichen Dalmatien und in Montenegro, in neuerer Zeit auch auf Brazza, Lussin u. a. a. O. erzeugt wird, hatte anfangs einen rentablen Absatz, indem für den Metercentner trockener Ware bis zu 250 fl. österr. Währung (416 Mark) gezahlt wurden. Auch jetzt wird noch ein Preis von ca. 100 fl. (166 Mark) für den Metercentner gezahlt. Vom Jahre 1875—1896 war die Anbaufläche in Dalmatien von 0·2% auf 0·45% gestiegen. Jetzt wird auf ungefähr 500 ha ca. 7000 q trockene Ware geerntet.

Die Baumwollstaude (Gossypium herbaceum) in Dalmatien einzuführen, wurde nach LORENZ (6, II, S. 100) von Staatswegen in den sechziger Jahren versucht. Die unregelmäßigen und zu geringen Niederschläge vereitelten

1) Vergl. BALDACCI (8).

jedoch deren Cultur, obwohl in Dernis, Sinj, Scardona und längs der Narentamündung z. T. befriedigende Ernten erzielt wurden.

Außerdem werden von wildwachsenden Pflanzen gewonnen:

Rosmarinöl aus den Blättern des Rosmarins (Rosmarinus officinalis) hauptsächlich auf Lesina und Lissa.

Sumach (Cotinus Coggygria), welcher in Dalmatien und Montenegro gut gedeiht, wurde früher von einigen dalmatinischen Städten aus exportiert. Die jährliche Ausfuhr aus Montenegro, wo der Sumach als Staatsmonopol in der Lješanska und Katunska Nahija gut gedeiht, schätzt man auf 250000 Mark (HASSERT, 3, S. 158).

t. Zierpflanzen.

Unter den Zierpflanzen spielen einige eine hervorragende physiognomische Rolle in der Landschaft der adriatischen Küste.

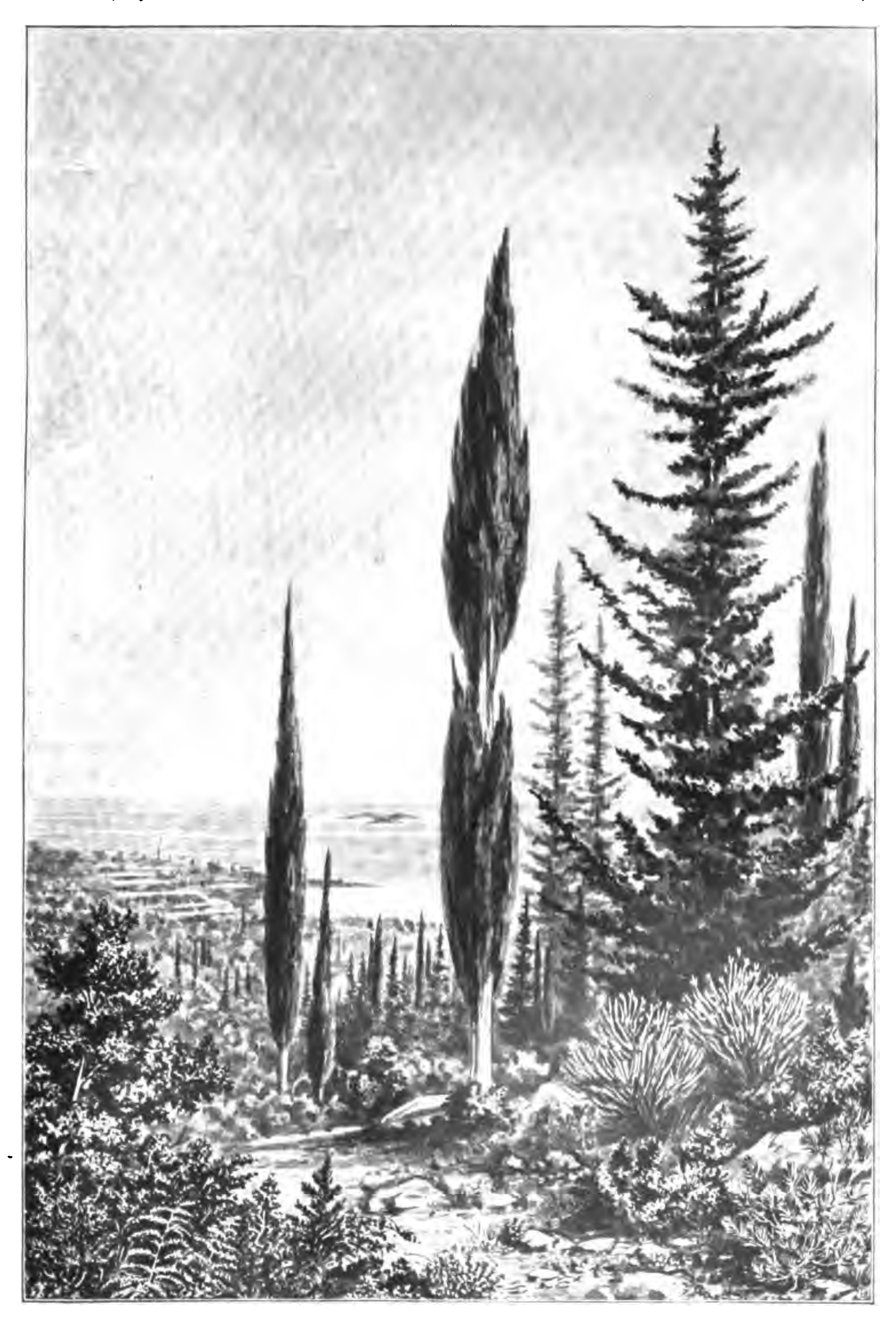
Vor allem ist dies die von Altersher geheiligte Cypresse (Cupressus sempervirens, »čempress«). Ihre schlanken, obliskenartigen, zum Himmel anstrebenden, dunklen Stämme, welche die niedrigen Laubbäume der mediterranen Flora weit überragen, fehlen wohl niemals bei den menschlichen Ansiedlungen. Bald trifft man sie in Ehrfurcht gebietenden Hainen, an den Stätten der Andacht und der Trauer, bald beleben sie kleine Hausgärten oder schmücken in uralten Exemplaren die Gartenanlagen der Vornehmen. Zumeist ist es die Pyramidenform (C. sempervirens v. pyramidalis), die sich in der Landschaft unseren Blicken aufdrängt, seltener die unseren Fichten nicht unähnliche C. sempervirens v. horizontalis mit horizontalen Ästen und abstehenden Zweigen. (Siehe nebenstehendes Bild.) Beide verwildern leicht, pflanzen sich reichlich fort und bilden dann nicht selten Cypressenhaine und -wäldchen von nicht unansehnlicher Ausdehnung.

Solche Cypressenhaine finden sich in Dalmatien bei Gravosa auf Lacroma, bei Ciajkovic, Komolaz und bei der Kirche Brač im hinteren Omblathale. Mit den immergrünen Sträuchern der Macchie verbrüdert, findet man beide Abarten der Cypresse in schönem Bestande und alten Exemplaren bei Kloster Carmine oberhalb Orebić. Auf derselben Halbinsel Sabioncello stockt nach HEMPEL und WILHELM (1) auf felsigem Grunde unterhalb des Klosters Madonna grande ein über 11 ha großer Cypressenwald.

Uralte schöne Exemplare von Cypressen findet man namentlich in den

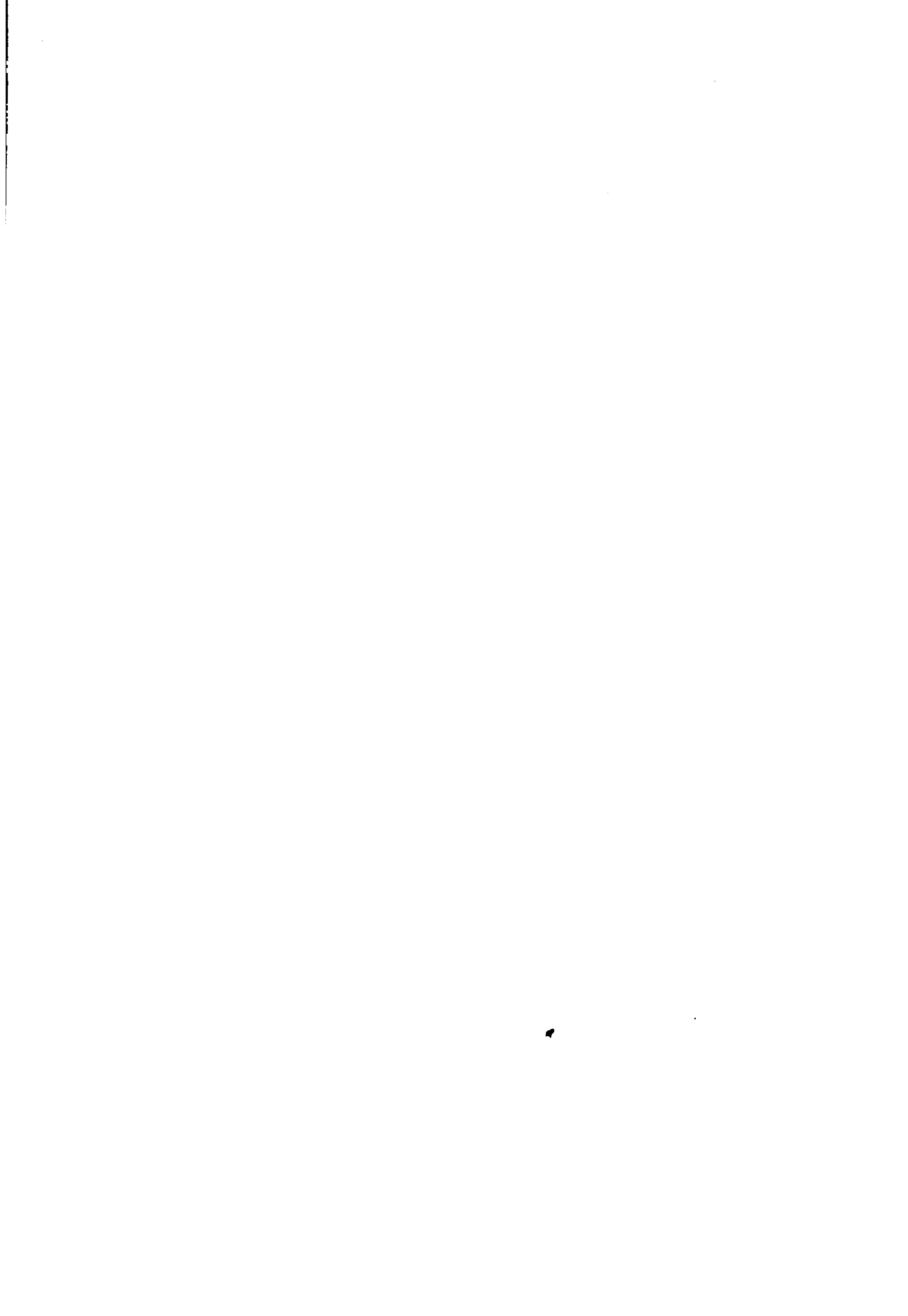
Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Links im Hintergrunde die in Ölbaumgärten liegende Ortschaft Orebić (Sabioncello). Vorn links ein Baum von Quercus coccifera und davor von links nach rechts: Laurus nobilis, Paliurus aculeatus, Pistacia Lentiscus, Rubus ulmifolius. Am Wege: Marrubium candidissimum, Teucrium polium. Buschwerk rechts vorn: 2 Büsche von Spartium junceum (in Frucht), dann Phillyrea latifolia, Myrtus italica, Arbutus Unedo, ganz vorn Nerium Oleander (blühend). Im Mittelgrunde Cupressus sempervirens v. pyramidalis (mit aufgerichteten) und v. horizontalis (mit wagerechten Zweigen).



Cypressen- (Cupressus sempervirens) Hain bei Orebić auf Sabioncello.

(Nach einer Originalzeichnung des Verfassers.)



Klostergärten. Über 300 m Seehöhe scheinen Cypressen nicht mehr zu gedeihen.

An den Stämmen der Cypressen findet sich eine größere Anzahl von Flechten, so:

Pertusaria Cyparissi
Coniangium paradoxum
Buellia Schaereri
Lecidella Laureri
Catillaria synothea
C. ambigua
Physcia stellaris
Lecanora piniperda
Caloplaca haematites
Callopisma sarcopisioides
Imbricaria Borreri.

Berühmt sind die beiden uralten Platanen (Platanus orientalis) von Cannosa[1]) bei Ragusa. Schon auf der Meeresfahrt zwischen den Inseln Mezzo und Calamotta kann man diese Riesenbäume beobachten, denn sie ragen aus dem Graugrün der Olivenbäume wie zwei riesige hellgrüne Halbkugeln hervor. 6—7 Männer können erst vereint die colossalen Stämme derselben umspannen, die in Brusthöhe 9·16 und 9·79 m, am Grunde nach UNGER 13·27 m Umfang besitzen. Ihr gigantisches Astwerk legt sich weit über die eine Quelle bergende Terrasse; unentwirrbar greift es zum Teil ineinander und spendet herrlichen, erquickenden Schatten, den nur einzelne Sonnenstrahlen durchbrechen. Jedermann, der diese Baumriesen bewundert hat, verlässt nur ungern den kühlen Schatten der grünen niederhängenden Laubmasse, unter welcher das Auge hinab zum blauen Meere und hinauf zu den in blendenden Sonnenschein getauchten Steingefilden schweifen und kaum irgendwo in Dalmatien größere, farbenreichere Contraste in der Landschaft erblicken kann.

Pinien (Pinus Pinea) werden an der östlichen Adriaküste nur selten gepflanzt und dienen nur als Zierbäume. In den geschützten Gärten Fiumes kann man sie an der äußersten Grenze ihres Gedeihens beobachten. Einzelne bessere Bäume oder Gruppen derselben stehen auf Lussin (bei Venikova), Arbe, Pasman, auf der Südspitze von Meleda, bei Megline und in einzelnen Küstenstädten Süddalmatiens. BOUÉ erwähnt sie auch aus den dem Meere zunächst gelegenen Teilen der Hercegovina, wo sie niemand mehr beobachtete. Die Angabe POSCHARSKY's (1, S. 28), dass sie bei Ragusa Waldungen bilde, ist irrig.

Pinus brutia, der Strandkiefer sehr ähnlich, doch ungestielte Zapfen tragend, hat wegen ihrer außerordentlichen Unempfindlichkeit gegen Dürre, Bora und Kälte, sowie wegen ihrer Raschwüchsigkeit bei der Aufforstung des Meerkarstes an Bedeutung gewonnen, und gedeiht z. B. auf Lussin besser als jede andere Pinus-Art.

Zu gleichen Zwecken wird die Sternkiefer (Pinus Pinaster = P. maritima Poir. nicht der Autoren) mit Erfolg verwendet. Nach HEMPEL und WILHELM (1, S. 169) scheint die Sternkiefer in Dalmatien als ursprüngliche Holzart zu fehlen, welcher Ansicht ich nur vollkommen beipflichten kann. Wenn

1) Über die Platanen von Cannosa schrieben: UNGER (1, II, S. 123; auch Österr. bot. Zeit., 1866, S. 367) und E. WEISS (1, S. 575).

sie sich nach HARAČIĆ (1) bei Neresine auf der Insel Lussin vorfindet, so ist sie dort offenbar ehemals angepflanzt worden. Auf Erinnerungen älterer Einwohner, welche nur die Föhren kennen, aber nicht deren Arten, kann die Ansicht, dass die Sternföhre ehemals gemein auf Lussin war, wohl nicht gestützt werden. Widerlegt ist auch schon lange die Angabe ASCHERSON's und GRAEBNER's (1, I, S. 216), dass P. Pinaster auf Brazza, Lesina und Curzola vorkomme. Auf Brazza ist nur Pinus nigra und in tieferer Lage an der Küste P. halepensis bekannt. Von Lesina und Curzola hingegen kennt man nur P. halepensis, wenn sich nicht etwa die Angabe UNGER's (1, S. 127) bestätigt, dass auf den höheren Bergen von Lesina auch Schwarzföhren (P. Laricio richtiger P. nigra) wie auf Brazza und Sabioncello vorkommen[1]).

Dattelpalmen (Phoenix dactylifera) werden häufig im südlichen Dalmatien in Hausgärten als Ziergehölz gepflanzt. Bis zur Fruchtbarkeit, welche hin und wieder erreicht wird, bedürfen sie aber eines gewaltigen Zeitraumes. Nach PETTER (10, II, S. 84) kamen die in Trau befindlichen Exemplare erst nach 60 Jahren zur Fruchterzeugung. Auf den Quarnero-Inseln haben sich die drei fruchtbaren Dattelpalmen von Lussin piccolo und -grande, von denen eine im Jahre 1730 gepflanzt wurde, einen Ruf erworben; auch sie tragen bei künstlicher Bestäubung alljährlich Früchte, welche zwar ungenießbar sind, aber nach HARAČIĆ doch keimfähige Samen erzeugen.

Den blauen Gummibaum (Eucalyptus Globulus) aus Tasmanien bemüht man sich in Dalmatien schon seit Jahren einzuführen. Man konnte aber nach H. v. GUTTENBERG (1, S. 408) mit demselben bisher keine günstigen Erfolge erzielen. Den allzu schlanken Wuchs in den ersten Jahren begleitet nämlich eine ungenügende Stammverholzung, so dass bei den an der dalmatinischen Küste so häufigen Stürmen das Astwerk abgebrochen wird. Andernteils sind den im feuchten Boden wachsenden Gummibäumen besonders die Fröste gefährlich, denn im Jahre 1869 erfroren in Zara sechsjährige, bereits 13 cm dicke Bäume bei einer Ausnahmetemperatur von —7° vollständig. In Gärten sieht man nicht selten einige kleinere Bäume.

Der Götterbaum (Ailanthus glandulosa) bewährt sich selbst auf den dürrsten Gehängen, wird daher vielfach angepflanzt und verwildert leicht.

In den Gärten, namentlich in jenen, wo es im Sommer an einer Bewässerung nicht fehlt, gedeihen alle Zierpflanzen der Subtropenwelt. Gern greift man aber zu immergrünen Gewächsen für Gehölzpflanzungen, wie zu den wärmeliebenden heimischen und fremden Gymnospermen aus den Gattungen Biota, Chamaecyparis, Cryptomeria, Cupressus, Juniperus, Pinus, Thuya und zu den leicht gedeihenden Aucuba japonica, Buxus sempervirens, Camellia japonica, Citrus Aurantium, Euonymus japonicus, Ligustrum japonicum, Nerium Oleander, Pittosporum Tobira, Prunus Laurocerasus, Schinus molle, denen man fast überall die schönsten Gehölze der Macchie, wie Laurus, Arbutus, Myrtus u. a. beigesellt.

1 Vergl. auch S. 138 und 142.

An laubabwerfenden Gehölzen werden Acacia dealbata, A. Farnesiana, Albizzia julibrissin, Cercis Siliquastrum, Broussonetia papyrifera, Hibiscus syriacus, Magnolia grandiflora, Melia Azedarach, Mimosa pudica, Philadelphus coronarius, Paulownia imperialis; an Schlingpflanzen: Kletterrosen, Wistaria speciosa, Tecoma radicans, Passiflora coerulea, Jasminum officinale, Wistaria polystachya gern cultiviert.

Auf Baumrinden verschiedener Arten finden sich folgende Flechten häufig vor:

Lecidea enteroleuca	Physcia stellaris
L. olivacea	Ph. caesia
Graphis scripta	Ph. pulverulenta
Arthonia radiata	Lecanora subfusca
A. punctiformis	Caloplaca aurantiaca
Opegrapha varia	C. luteoalba
O. atra	Evernia prunastri.

Palmen und Cycadaceen sieht man nicht häufig. Phoenix dactylifera, Chamaerops humilis, Cycas revoluta bemerkt man nur vereinzelt. Hingegen werden Yucca gloriosa, Cordyline australis, Kniphofia aloides, verschiedene Iris-, Hemerocallis-, Pelargonium-, Dianthus-, Coreopsis-, Aster-, Aggeratum-, Pyrethrum-Arten u. a. häufig als Zierpflanzen verwendet[1]).

Opuntia Ficus indica hält im Freien schon auf der Insel Arbe aus. Bei Ragusa, wo sie an den sonnendurchglühten Felsen prächtig gedeiht, reift sie ihre Früchte.

Die Agave (Agave americana) gedeiht ebenfalls sehr gut an den warmen Strandfelsen. Zur Blüte gelangt sie aber doch erst häufiger etwa nach 20 Jahren im südlichen Dalmatien um Ragusa, auf Lacroma und Lesina, wo sie reichlich verwildert und ihre colossalen, 7—8 m hohen, lange stehen bleibenden Blütenschäfte erzeugt.

u. Ruderalpflanzen und Unkräuter.

Bei der großen Ausdehnung wüsten und unbebauten Landes in den adriatischen Küstenländern spielt die Ruderalflora eine bedeutende Rolle in der Vegetation unseres Gebietes. Ihr Besiedelungsterrain wird aber auch noch durch das Culturland selbst bedeutend vergrößert, da die Culturflächen, namentlich Äcker, mangels einer geeigneten Düngung sehr bald der Erschöpfung verfallen und darnach längere Zeit brach liegen müssen.

Selbstverständlich birgt die Ruderal- und Unkrautflora eine sehr große Anzahl einmalblütiger Gewächse in sich, die sich z. T. auch aus dem Pflanzenbestande der Felsheide rekrutieren. Nach unserer Liste stellen sich die einmalblütigen Arten zu der Anzahl der Perennen wie 84·6 : 15·4, überwiegen also in hohem Maße. Die mitteleuropäischen Ruderalpflanzen treten schon stark zurück, denn nur etwa ein Drittel der einmalblütigen Arten und die Hälfte der Perennen, in Summe etwa 30%, finden sich auch in Mitteleuropa.

1) Vergl. BECK (14).

Übersicht der wichtigsten Ruderalpflanzen und Unkräuter.

Einjährige und zweijährige Gewächse.

Panicum sanguinale
Setaria viridis
S. glauca
Phalaris brachystachys
Ph. paradoxa
Phleum tenue
Ph. echinatum
Lagurus ovatus
Gastridium lendigerum
Koeleria phleoides
Aira capillaris
Avena sterilis
A. barbata
A. filifolia
Briza maxima
B. minor
Eragrostis multiflora
Catapodium loliaceum
Poa annua
Cynosurus echinatus
Festuca ciliata
Scleropoa rigida
Bromus mollis
B. intermedius
B. squarrosus
B. sterilis
B. arvensis
Brachypodium distachyum
Haynaldia villosa
Hordeum murinum
Lolium linicola
L. temulentum
Aegilops ovata
Ae. triuncialis
Urtica urens
Mercurialis annua
Euphorbia helioscopia
E. falcata
E. exigua
E. Peplus
Rumex pulcher
Polygonum aviculare
Atriplex hortensis
Chenopodium album
Ch. opulifolium
Amaranthus retroflexus
A. Blitum
A. deflexus
Polycnemon arvense

Thymelaea Passerina
Silene gallica
Dianthus prolifer
Vaccaria parviflora
Agrostemma Githago
Arenaria serpyllifolia
Stellaria media
Cerastium viscosum
C. semidecandrum
Moenchia mantica
Ranunculus muricatus
R. neapolitanus
R. arvensis
R. parviflorus
R. sardous
Adonis autumnalis
Nigella damascena
N. arvensis
Delphinium Consolida
Papaver hybridum
P. Rhoeas
P. apulum
Chelidonium majus
Glaucium flavum
Fumaria agraria
F. flabellata
F. officinalis
F. parviflora
Cardamine hirsuta
Sisymbrium officinale
S. polyceratium
Stenophragma Thalianum
Brassica campestris
Sinapis arvensis
Diplotaxis tenuifolia
Eruca sativa
Lepidium campestre ⊙
L. graminifolium ⊙
Capsella Bursa pastoris
Coronopus procumbens
Myagrum perfoliatum ⊙
Bunias Erucago
Rapistrum rugosum
Raphanus Raphanistrum
Berteroa mutabilis
Viola arvensis
Reseda Phyteuma
R. lutea ⊙
Althaea hirsuta

Malva silvestris ⊙
M. nicaeensis ⊙
Linum nodiflorum
Geranium pusillum
G. columbinum
G. rotundifolium
G. molle
Erodium cicutarium
E. malacoides
Oxalis corniculata
Tribulus terrestris
Ptychotis ammoides
Ammi majus
Bupleurum aristatum
B. protractum
Tordylium officinale ⊙
T. apulum ⊙
Daucus Carota ⊙
Caucalis daucoides
C. latifolia
Orlaya grandiflora ⊙
Torilis helvetica ⊙
T. nodosa
Scandix Pecten Veneris
S. australis
Bifora radians
B. testiculata
Alchemilla arvensis
Lupinus hirsutus
Ononis reclinata
Medicago lupulina
M. orbicularis
M. Gerardi
M. tuberculata
M. hispida
M. maculata
M. minima
M. apiculata
M. denticulata
Trigonella corniculata
Melilotus officinalis ⊙
M. parviflora
Trifolium stellatum
T. incarnatum
T. lappaceum
T. arvense
T. subterraneum
T. procumbens
T. angustifolium
T. suffocatum
T. tomentosum
T. nigrescens
Lotus edulis
Astragalus hamosus
Scorpiurus subvillosa
Coronilla scorpioides
C. cretica
Bonaveria Securidaca
Vicia dasycarpa ⊙
V. narbonensis
V. bithynica
V. hybrida
V. lutea
V. sativa
V. peregrina
V. hirsuta
V. gracilis
V. Lenticula
Pisum arvense
Lathyrus Aphaca
L. Ochrus
L. Cicera
L. setifolius
L. annuus
L. hirsutus
Anagallis arvensis
A. coerulea
Heliotropium europaeum
Asperugo procumbens
Cynoglossum pictum
Borrago officinalis
Anchusa italica
Lycopsis variegata
Echium altissimum
E. violaceum
Lithospermum arvense
Lappula Myosotis
Myosotis intermedia
M. hispida
Lamium amplexicaule
L. purpureum
Stachys arvensis
St. annua
Ajuga Chamaepitys
Verbena officinalis
Hyoscyamus albus
Solanum villosum
S. miniatum
Datura Stramonium
Verbascum sinuatum ⊙
V. floccosum ⊙
Scrophularia peregrina ⊙
Antirrhinum Orontium
Linaria Elatine
L. spuria
L. minor

Linaria Pelisseriana
L. chalepensis
L. vulgaris
Veronica arvensis
V. acinifolia
V. agrestis
V. persica
Parentucellia latifolia
Melampyrum barbatum
Orobanche crenata (parasitisch auf Vicia Faba)
Specularia hybrida
Ecballium Elaterium
Sherardia arvensis
Asperula arvensis
Crucianella latifolia
Galium tricorne
G. Aparine
Valerianella olitoria
V. eriocarpa
V. dentata
V. Auricula
Knautia hybrida
Erigeron canadensis
Micropus erectus
Pallenis spinosa
Pulicaria odora
Inula graveolens
Anthemis altissima
A. brachycentros
A. arvensis
A. Cotula
Chrysanthemum segetum
Senecio vulgaris
Calendula arvensis
Tyrimnus leucographus ⊙
Carduus pycnocephalus ⊙
C. nutans ⊙
Cirsium Acarna
Carthamus lanatus
Onopordon illyricum ⊙
Silybum Marianum
Carlina corymbosa
Centaurea cyanus
C. cristata ⊙
C. Calcitrapa ⊙
C. solstitialis ⊙
Scolymus hispanicus ⊙
Hedypnois cretica
Rhagadiolus stellatus
Chondrilla juncea ⊙
Leontodon tuberosus
Picris hieracioides
P. echioides
Urospermum picroides
Tragopogon major ⊙
T. pratensis ⊙
Sonchus oleraceus
S. asper
Zacyntha verrucosa
Pterotheca nemausensis
Crepis rubra
C. neglecta
Xanthium Strumarium
X. spinosum.

Ausdauernde Gewächse.

Andropogon halepensis
Cynodon Dactylon
Hordeum bulbosum
Lolium perenne
Agropyrum repens
Muscari comosum
Ornithogalum narbonense
O. refractum
Allium roseum
A. Porrum
A. pallens
A. paniculatum
A. vineale
Gladiolus segetum
Urtica dioica
Euphorbia Cyparissias
Aristolochia Clematitis
A. rotunda
Silene Cucubalus
Tunica Saxifraga
Arabis hirsuta
Lepidium Draba
Hypericum perforatum
Althaea cannabina
Poterium Sanguisorba
Hippocrepis comosa
Psoralea bituminosa
Convolvulus arvensis
Salvia Clandestina
Calamintha Clinopodium
Lamium maculatum
Stachys italica
Marrubium candidissimum
M. vulgare
Brunella vulgaris
B. laciniata

Ballota alba
Teucrium polium
Ajuga genevensis
Scrophularia canina
Plantago major
P. lanceolata
Sambucus Ebulus
Artemisia Absinthium
Urospermum Daleschampsii
Reichardia picroides
Cirsium arvense
Hieracium Bauhini
Inula viscosa.

Zweiter Abschnitt.

Die Vegetation der Ebene, des Hügel- und Berglandes im Binnenlande.

Erstes Kapitel.

Die Eichenregionen.

Es war bereits die Rede von einer Eichenregion oder -zone, welche die mediterrane Flora überall auf den Hügeln und Bergen des Festlandes umsäumt und als die litorale angesprochen wurde (S. 148). Diese schmiegt sich überall der mediterranen Flora eng an, wird aber vielfach durch Voralpen und Hochgebirge durchbrochen, welche bei größerer Ausdehnung einzelne Teile derselben, und zwar zumeist Poljen, wie die Lika-, Krbava-, Livansko- und Nevesinsko-Polje u. a., völlig von derselben abtrennen.

In diesem litoralen Eichengürtel, welchen unsere Karte deutlich versinnlicht, sahen wir, dass sich Stiel- und Flaumeichen (Quercus Robur, Qu. lanuginosa) mit den immergrünen Sträuchern der Mittelmeerflora knapp an der Adriaküste in der tiefst liegenden Region derselben zu einer litoralen Eichenwaldformation verbrüdern.

An diese schließen sich nun andere Eichenbestände, in denen sich die immergrünen Gehölze der Mittelmeerflora verlieren. Zur Flaumeiche (Quercus lanuginosa) treten die Traubeneiche (Qu. sessiliflora) und die Zerreiche (Qu. Cerris) hinzu und mit diesen verbrüdern sich in typischer Mengung die Mannaesche (Fraxinus Ornus) und die Duiner Hainbuche (Carpinus duinensis). Diese Eichenbestände, dem Karstlande besonders eigentümlich, welche füglich die Eichenformation des Karstes bezeichnen, reichen vom liburnischen Karste bis nach Albanien und von den äußersten Grenzen der Mittelmeerflora bis zu jenen Höhen, in welchen die Rotbuchen (Fagus silvatica) oder die Tannen (Abies alba) die Oberhand gewinnen.

Die nach ihrem Aufbau ziemlich gleichförmig zusammengesetzte Waldformation des Karstlandes erreicht nur dort bemerkenswertere Abänderungen, wo, wie in der Hercegovina, die ungarische Eiche (Quercus hungarica) in Verbindung mit der Zerreiche dominiert oder wo Cytisus ramentaceus das Unterholz des Karstwaldes beherrscht.

In nahe Berührung mit der Mittelmeerflora tritt aber noch eine dritte Eichenwaldformation, die durch die Bestände eines mit immergrünem, ilexartigem Blatte gezierten Baumes, der macedonischen Eiche (Quercus macedonica), ins Auge fällt. Letztere bildet in den Becken von Trebinje und des Skutarisees sowie in Albanien mit der ungarischen und Zerr-Eiche Wälder oder waldartige Buschwerke, welche sich zwischen dem Eichenwalde des Karstes und der Mittelmeerflora einschieben.

Endlich werden für Albanien Wälder der Quercus brutia aufgeführt.

Räumlich weit bedeutender ist jedoch die von der ungarischen Ebene bis in das kroatische, bosnische und serbische Bergland reichende Eichenregion des Binnenlandes, welche mit den litoralen Eichenformationen nirgends verbunden ist und auch keine Angliederung an die mediterrane Vegetation erfährt. In dem gebirgigen Teile des dinarischen Alpenzuges zerstückelt, gewinnt sie im Berg- und Hügellande gegen die Save- und Donauniederung den Charakter einer mächtigen, einheitlichen Breitenzone, die von Ogulin in einer Breite von 60—100 km bis nach Rumänien reicht.

Auch in dieser vasten Vegetationszone zeigen sich manche Abstufungen.

1. Im Tieflande der Save sind stellenweise noch mächtige Eichenwälder vorhanden, in welchen die Stieleiche (Quercus Robur) in fast reinen, uralten Beständen den schlammigen und sumpfigen Boden bestockt. Wir wollen diese Formation als den slavonischen Eichenwald bezeichnen, da dieselbe in Slavonien besonders üppig entwickelt ist.

2. Mit dem Beginn des trockenen Hügel- und Berglandes verliert sich die Stieleiche und eine zweite Eichenformation mit ganz anderem Aufbau besetzt die höher gelegenen, an das Tiefland der Save sich anschließenden Landstriche. Trauben- und Zerreichen (Quercus sessiliflora und Qu. Cerris) in Verbindung mit Hainbuchen (Carpinus Betulus) und der prächtigen Silberlinde (Tilia tomentosa) bilden das auffälligste und häufigste Oberholz dieser Eichenwälder, welche infolge continuierlicher Nutzung als Hochwald schon recht selten geworden sind und mehr als Buschwälder auftreten oder sich infolge intensiver Beweidung und Futterlaubgewinnung zu Ausschlagwäldern umgewandelt haben. Stets vermischt sich diese als bosnischer Eichenwald zu bezeichnende Formation in höheren Lagen mit der Rotbuche (Fagus silvatica), häufig auch mit verschiedenen Nadelhölzern. Bemerkenswerte Abweichungen in dieser Formation bestehen im Auftreten der Edelkastanie (Castanea sativa) im kroatischen Berglande, in der massigen Entwicklung des Walnussbaumes (Juglans regia) und in dem im Oberholze überwiegenden Auftreten der ungarischen Eiche (Quercus hungarica), welche die östlichen Teile der Eichenzone, das Drinathal und Serbien beherrscht.

Wir sehen daher in der Hügel- und Bergregion unseres Gebietes überall Eichenarten als waldbildende Bäume; sie sind es auch in der Ebene, d. h. im Strombereiche der Save.

Mit ihrem Vorherrschen verlieren sich die mediterranen Gewächse und wir betreten ein anderes Florengebiet, das in der litoralen Eichenzone einen eigentümlichen localen Charakter nach seiner Vegetation wie nach seiner landschaftlichen Physiognomie trägt und als »Karst« bezeichnet werden kann, während in den Eichenformationen des Binnenlandes die mitteleuropäische Flora mit eingemengten pannonischen Gewächsen das Hügel- und Bergland besetzt hält.

Die anderen Pflanzenformationen dieser Regionen harmonieren nach ihrer Zusammensetzung mit jener der Eichenformationen. Die Karstheide zeigt sich wesentlich verschieden von den Wiesenformationen der bosnischen und serbischen Berge, für die auch der Corylus-Buschwald eigentümlich wird. Erst bei der Annäherung an die slavonische Tiefebene gesellen sich pannonische Gewächse zu wenig verbreiteten Formationen zusammen, die wir, wie z. B. die Formation der Glycyrrhiza echinata, der pannonischen resp. pontischen Flora zuzählen können.

Nur eine Pflanzenformation zeigt sich in beiden Eichenregionen. Es ist die Formation der Schwarzföhre (Pinus nigra), die sich in mächtiger Entwicklung sowohl im östlichen Bosnien und im Sandžak Novipazar als auch auf den Gehängen des dinarischen Alpenzuges vorfindet.

Zweites Kapitel.

Klimatische Verhältnisse in der Eichenregion.

1. In der Karstregion.

Wir können das Minimum der mittleren Jahrestemperatur, bei welcher noch mediterrane Gewächse gesellschaftlich vorkommen, mit 14° C. bemessen. In der Eichenregion des Karstes sinkt diese Temperatur bis auf 8° C. und hält sich nur in geschützten Lagen über 10°, wie z. B. in Bihać (10·5°), Jablanica (10°), Bilek (11·6°).

Nach WESSELY (1, S. 256) charakterisiert sich das Klima des kroatischen Seekarstes, das wohl an allen Stellen über der mediterranen Vegetation ähnlich gestaltet sein dürfte, durch einen sehr frühen Anfang und durch hohe Wärme des Sommers, ferner durch große Trockenheit und rasche Erwärmung der Luft bei heiterem Himmel zu allen Jahreszeiten. Das nackte Gestein erhitzt sich bei Sonnenschein und Windstille um 10—12·5° C. über die Temperatur der darüber stehenden Luft und um 15—17·5° C. mehr als der mit Vegetation bedeckte Boden. Die Temperatur im Sommer steigt nicht selten bis 50° C. Die Extreme der Temperatur sind noch sehr gewaltig. In Gospić

Übersicht der klimatischen Verhältnisse in der Eichenregion.

	Ort	Nördliche Breite	Östliche Länge von Greenwich	Seehöhe in Metern	Jahrestemperatur	Monatstemperaturen: Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Absolutes Maximum der Lufttemperatur	Absolutes Minimum der Lufttemperatur	Differenz	Niederschlagsmenge in mm
Eichenregion des Karstes	Gospić	44° 33′	15° 22′	565	8·8°	−2·7°	−1·1°	2·5°	8·8°	12·8°	17·4°	19·0°	18·7°	14·2°	9·5°	3·3°	−1·3°	34·2°	−27·6°	61·8°	1384
	Velika Kladuša	45 11	15 11	161	8·0	−5·3	1·9	3·5	8·3	12·6	16·8	17·2	17·2	14·0	12·2	2·8	−1·7	33·8	−28·3	62·1	1104
	Bihać	44 49	15 52	227	10·5	−3·6	2·0	6·0	10·1	14·8	19·1	21·0	19·9	17·5	13·3	4·7	0·7	37·6	−26·2	63·8	1452
	Petrovac	44 33	16 22	650	8·3	−5·2	−1·0	2·9	7·9	12·2	16·1	19·2	18·3	14·7	11·1	3·2	−0·4	35·1	−25·5	60·6	907
	Livno	43 50	17 0	729	8·7	−2·5	−0·4	2·9	7·5	12·3	16·0	19·5	18·2	15·5	11·2	4·4	0·4	32·6	−16·4	49·0	1197
	Jablanica	43 40	17 46	192	11·3	−0·8	0·5	6·5	11·1	15·3	18·9	22·2	19·9	17·1	13·9	7·6	3·5	37·1	−14·5	51·6	1782
	Konjica	43 39	17 58	280	10·0	−2·5	0·3	5·1	10·0	14·3	17·6	20·8	19·0	15·8	12·5	6·1	1·4	36·0	−22·0	58·0	1339
	Nevesinje	43 16	18 7	890	7·9	−3·9	−1·3	2·4	6·6	11·4	15·3	18·7	17·3	14·3	12·5	4·3	0·0	31·5	−20·2	51·7	1770
	Bilek	42 53	18 26	476	11·6	1·2	2·5	6·2	10·3	14·5	18·5	22·5	21·1	17·7	13·6	7·9	3·8	38·5	−18·1	56·6	1510
	Cetinje	42 42	18 55	665	10·4	2·6	0·7	4·7	9·7	15·7	19·5	21·8	21·3	17·4	11·2	5·5	−0·6	40·0	−22·0	62·1	2935
Eichenregion des Binnenlandes	Bosnisch Gradisca	45 9	17 15	95	10·1	−3·2	−0·1	5·5	10·8	15·4	19·1	21·7	19·9	16·1	11·5	4·3	−0·6	38·4	−28·0	66·4	835
	Dervent	44 59	17 54	150	9·5	−6·5	−1·2	4·4	10·0	15·1	18·6	20·7	19·0	15·5	11·9	4·5	−0·1	37·1	−27·9	65·0	900
	Bjelina	44 45	19 13	94	10·7	−3·2	0·5	5·4	10·0	15·9	19·6	21·9	21·3	17·6	12·6	4·7	−0·4	40·0	−27·2	67·2	883
	Banjaluka	44 46	17 12	163	9·9	−2·1	0·5	5·5	10·4	14·6	18·2	20·6	18·5	16·0	12·4	4·9	1·0	33·8	−26·0	59·8	1045
	Jaice	44 21	17 16	341	9·1	−4·1	−0·5	4·2	9·3	13·4	17·2	19·3	17·4	15·1	11·8	4·6	0·4	37·0	−27·0	64·0	960
	Žepče	44 25	18 2	219	9·7	−4·1	−0·0	5·4	10·0	14·6	18·3	20·5	18·6	15·6	12·0	4·8	0·4	36·0	−32·0	68·0	956
	Travnik	44 14	17 40	504	9·1	−5·4	−1·1	4·5	9·5	13·6	17·2	19·7	18·0	15·5	11·9	4·8	−0·7	33·7	−26·3	60·0	903
	Sarajevo	43 56	18 26	537	8·9	−4·4	−1·2	4·4	9·1	11·2	16·7	19·5	17·9	15·0	11·7	4·6	−0·2	34·3	−25·5	59·8	932
	Foča	43 30	18 47	390	9·3	−3·7	−1·1	5·5	10·0	14·0	17·4	20·0	17·4	14·9	12·0	5·2	0·4	38·2	−25·4	63·6	944
	Višegrad	43 47	19 18	344	9·9	−4·6	−0·9	5·4	9·5	14·2	18·3	21·7	20·2	16·9	12·3	5·4	0·2	38·8	−27·4	66·2	749
	Srebrenica	44 7	19 18	400	8·7	−5·4	−1·4	3·9	8·9	14·7	17·5	20·0	16·9	13·9	11·4	4·4	−1·3	37·4	−28·8	66·2	1003
	Rogatica	43 48	19 0	526	8·0	−6·5	−3·4	3·7	8·4	13·2	14·6	19·9	18·1	14·0	10·3	3·3	−1·0	36·0	−32·6	68·6	734

(565 m ü. M.) beträgt die Differenz zwischen dem mittleren Maximum und dem mittleren Minimum der Temperatur (nach HANN, 1, III, S. 94) 51·2° C. (30·8° und —20·4° C.) bei einer Jahrestemperatur von 8·8°. In Livno aber, das bedeutend höher, nämlich 808 m ü. M., in einem Polje liegt, erreicht die Jahrestemperatur noch 8·7°, in Prologh bei 719 m sogar noch 8·9°. Cetinje, 665 m hoch gelegen, besitzt eine Jahrestemperatur von 10·4° und eine Differenz der mittleren Temperaturextreme von 47·8° (33·5° und —14·3°). Es wurden daselbst aber absolute Extreme von 40° und —22° C. gemessen. Da die Winter durchweg kalt sind und hohe Kältegrade bringen, steigt die Differenz zwischen dem absoluten Maximum und Minimum der Temperatur öfter über 60°, so in Gospić (61·8°), Cetinje und Velika Kladuša (62·1°), Bihać (63·8°). (Siehe die eingeschaltete Tabelle.)

In der tieferen Temperatur des Winters im Karste liegt der wesentlichste Unterschied gegenüber dem Klima der Küstenstriche. Der Januar reicht mit seinem Temperaturmittel unter den Eispunkt, oft ist dies auch noch mit der Februar- und December-Temperatur der Fall. Das Temperaturmittel des Winters liegt um 5—7° tiefer. Kältegrade über —20°, die sich hin und wieder bis —28° steigern, sind keine Seltenheiten. Die Wärme des Sommers zeigt jedoch keine besondere Abweichung von jener des Küstenstriches, denn die Temperatur des Sommers ist kaum um 2—3° tiefer und die absoluten Maxima erreichen dieselbe Höhe.

Da es im kroatischen Seekarst an Wiesen und Wäldern gebricht, findet nach WESSELY in der Nacht keine so vollständige Abkühlung statt wie in wohlbegrünten Gegenden. Daher tritt Thaubildung erst in etwas höheren Lagen ein. Die Niederschläge erreichen daselbst nach derselben Quelle eine Höhe von 108—134·3 cm. Die Sommermonate sind im allgemeinen überall im Eichengebiete des Karstes regenarm. Im Juli und August sinkt das Maß der Niederschläge oft bis auf 2 cm, wie z. B. in Cetinje, das ist auf 0·7% der Gesamtsumme. 1·3% der letzteren hat man im August zu Crkvice[1]) gemessen. Hingegen zeigt sich unter dem unmittelbaren Einflusse der Adria südlich des 43. Grades n. Br. im April eine bedeutende Zunahme der Niederschläge. In diesem Monate fallen in Crkvice 11·6, in Cetinje 13·8% des gesamten Niederschlages, und der Procentsatz desselben ist ein höherer als im gleichen Monate an der Küste. Ferner ist im October und November ein weiteres Anschwellen der Niederschläge zu constatieren. Im Monate November wird das Maximum erreicht, denn es fallen in Crkvice 16, in Cetinje 21% der gesamten Niederschlagsmenge. In Cetinje fielen nach HASSERT am 29. November 1889 222 mm Regen. Das überreiche Maß spendet leider keinen Nutzen, da es schnell im klüftigen Kalke versinkt und obendrein in einer Zeit fällt, in der die Pflanzen längst verwelkt sind. Es schadet nur, wie im Gebiete der mediterranen Flora, durch seinen Überfluss, da es die Ebenen überschwemmt, durch seine mechanische Gewalt die Erde fortträgt und die Gehänge des Humus entkleidet. Auf

1) An der unteren Grenze der Voralpenregion in der Krivošije gelegen.

die Sommertage kommen hingegen in Cetinje (nach HASSERT, 3, S. 144) kaum 18 Tage mit zusammen 150 mm Regenhöhe. Es sind kurze, bald vom Boden aufgesaugte Gewitter- oder länger andauernde Landregen. Oft fällt jedoch die ganze Niederschlagsmenge eines Monates an einem Tage. Trockenperioden sind demnach leider häufig. Im August des Jahres 1890 fiel im Karste der Crnagora kein Tropfen Regen, im Jahre 1879 herrschte $2^1/_2$ Monate hindurch Regenlosigkeit und im Jahre 1887 eine viermonatige Trockenheit. Von der Ergiebigkeit der Frühlingsregen hängt überall das Wohl und Wehe der Karstbevölkerung ab. Sind die Niederschlagsmengen gering, so ist schon Ende Mai alle Feuchtigkeit aufgezehrt und wenige Wochen später sind die Pflanzen verbrannt und die Quellen versiegt. So war es nach HASSERT im Jahre 1887 im Karste der Crnagora. Kein Vogel blieb im wasserlosen Cetinjskopolje und in der letzten Woche des August fielen bereits die Blätter ab. Die Feldfrüchte welkten, das Vieh musste massenhaft geschlachtet werden. Ist jedoch der Winter streng und schmilzt der Schnee spät weg, so wird hingegen die Ernte nicht reif und Hungersnot bleibt nicht zu vermeiden, wie z. B. im Jahre 1890.

In den tieferen Lagen des kroatischen Karstlandes sind Schneefälle selten und dauern nur wenige Stunden. Manche Winter fehlt der Schnee vollkommen. Trotzdem kann, wie bereits erwähnt wurde, dort die mediterrane Flora keinen festen Fuß fassen. In den höheren Regionen wird nach WESSELY der Winter strenger; die Schneedecke dauert 3—4 Monate. Die Schneelinie ist dann etwa bei 440 m zu finden. Von dieser Höhe an kühlt sich die Luft auch im Sommer mehr ab. Nebel, Thau und Regen sind häufiger. Hier beginnt der Frühling erst mit Ende April, der Winter aber schon Anfang November.

Werden die von der Adria kommenden Wolkenbänke durch ein hohes Küstengebirge aufgehalten (wie z. B. in der Lika Südkroatiens durch den Velebitzug), so erleiden die Niederschläge sofort nach ihrer Verteilung eine Abänderung. Das Maximum fällt in Gospić zwar auch in den Monat October, aber mit nur 13% der Gesamtsumme. Das nächst höchste Ausmaß besitzen die Monate März und November mit 11%. Der Juli zeigt sich mit 4% der Gesamthöhe der Niederschläge als der regenärmste Monat. Die Summe der Niederschläge ist allerdings eine höhere als an der Meeresseite des Velebit, denn in Zengg (36 m) wurden nach FRANOVIC GAVACCI (Mitteil. der geograph. Ges. in Wien, 1891) im Mittel 1216 mm, dagegen in Gospić (568 m) 1384 mm und in Gračac (562 m) 1829 mm gemessen, also eine um 168—613 mm höhere Niederschlagsmenge constatiert. Von weiteren in der Karstzone gelegenen Stationen weisen Otočac (459 m) 1055 mm, Ogulin (323 m) 1350 mm, Sluin (258 m) 886 mm und Zavalje bei Bihać (330 m) 1136 mm als Niederschlagshöhe auf. Das Maximum derselben fällt in den October, das Minimum in den Juli. Gegen das ungarische Tiefland nehmen nach FRANOVIC GAVACCI die Niederschlagsmengen vom Velebit an gerechnet um 165 mm pro 48 km oder um 34 mm pro 10 km ab. Die Verteilung derselben außerhalb der Karstzone ist jedoch eine ganz andere, die Höhe eine geringere.

Schneefälle sind auf den südkroatischen Poljen im Frühjahre noch sehr häufig.

Mit 20—30 cm hoher Schneedecke wird z. B. die Lika nicht selten im Wonnemonate überzogen. Am 16. bis 18. Mai 1895 war die Lika drei Tage lang eingeschneit. Die Schneemassen bewirkten colossale Schneebrüche an den Bäumen und das junge Laub derselben war überall erfroren.

Im bosnischen Karst fällt das Maximum der Niederschläge im Spätherbste oder im December, öfter aber liegt dessen Einfallen unbestimmt. Das Minimum der Niederschläge wird häufig im November und Januar beobachtet. Im Karstlande der Hercegovina hingegen sind die Wintermonate am regenreichsten, während sehr verschiedene Monate regenarm bleiben können. In der Hercegovina wurden überhaupt ungemein ergiebige Niederschlagsmengen gemessen. Die in der Karstregion liegenden Beobachtungsstationen, wie Konjica, Jablanica, Nevesinje, Ulog, Bilek, zeigen eine Höhe derselben mit 1340 bis gegen 1800 mm, und das monatliche Maximum erreicht öfter 400—500 mm, manchmal noch mehr, wie z. B. in Nevesinje 552 mm (November 1893).

2. *In der Eichenregion des Binnenlandes.*

Im bosnischen Berglande und in den zur Save ziehenden Geländen, welche durchweg der Eichenregion angehören, schwankt die mittlere Jahrestemperatur[1]) zwischen 10·7° bis zu 8°. In der Save- und Donauniederung erreicht sie überall 10° und darüber und sinkt in den Flussthälern des Berglandes bis zu 9° herab. Auf den Berghöhen sowie in den der Eichenregion zufallenden Enclaven Bosniens innerhalb der Voralpenregion sinkt die mittlere Jahrestemperatur zumeist unter 9° und erreicht endlich am Rande der Voralpen 8°. Hingegen ist das obere Drinathal von Višegrad bis Foča bedeutend wärmer, indem Jahrestemperaturen von 9·9° beobachtet werden. (Siehe die S. 194 eingeschaltete Tabelle.)

Der Sommer ist durchweg warm, der Winter kalt. Die Temperaturextreme sind viel größer als in der Karstregion. Wenn auch das absolute Maximum der Temperatur nur selten 40° erreicht, so ist hingegen das absolute Minimum stets höher als —25° und erreicht hin und wieder eine Kälte von —32°, wie z. B. in Žepče —32°, in Rogatica —32·6°. Doch ist der Winter im allgemeinen nicht wesentlich kühler als im Karstlande. Der Januar ist der kälteste Monat und hat ein Temperaturmittel unter —2° bis zu —6·5°. Auch der Februar und der December zeigen nicht weit vom Eispunkte entfernte Wärme- oder Kältegrade. Der Frühling ist durchweg wärmer als im Karstlande. Da sich die Sommertemperatur in gleicher Höhe wie im Karst hält, wird die Differenz der absoluten Temperaturextreme eine sehr bedeutende. Sie beträgt ca. 60 bis 68·6°. Der Sommer dauert 4—4·5 Monate, pflegt aber noch immer unter starken Temperaturwechseln zu stehen. Der Herbst währt etwa 2 Monate und ist in der Regel schön und freundlich.

In den Niederschlägen und deren Verteilung sieht man bereits ganz andere

---

1) Die Landesregierung für Bosnien und die Hercegovina errichtete 1892 eine große Anzahl meteorologischer Beobachtungsstationen in den genannten Ländern, deren Aufzeichnungen »Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Bosn. Herceg. 1893—1896« unseren klimatischen Angaben zu Grunde liegen.

Verhältnisse. Die jährliche Regenverteilung nach Procenten im südwestlichen Ungarn, in Kroatien und Slavonien kann nach HANN (1, III, S. 159) aus folgender Tabelle entnommen werden; die Verhältnisse, wie sie in der ungarischen Tiefebene herrschen, sind des Vergleiches halber, aus derselben Quelle geschöpft, beigegeben.

	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Südwestl. Ungarn, Kroatien, Serbien	8	6	5	7	8	9	11	9	9	9	10	9
Ungarische Tiefebene	8	6	5	7	7	11	12	11	10	6	8	9

Die Monate Januar und Februar sind die an Niederschlägen ärmsten. Das Maximum der Niederschläge fällt somit gerade so wie in der ungarischen Tiefebene im Juni. Hingegen sind die Niederschläge vom Mai bis August geringer, im September und October aber höher, wodurch eine Annäherung an die Küstenländer zu finden ist.

Die Saveniederung, also das Gebiet des slavonischen Eichenwaldes, scheint überhaupt ein Übergangsgebiet bezüglich der Verteilung der Niederschläge zu bilden. Es zeigen nach FRANOVIC GAVACCI Agram (163 m) 899, Rakovac bei Karlstadt (115 m) 1016, Petrinje (106 m) 861, Jasenovac (96 m) 914, Alt-Gradisca (102 m) 809, Neu-Gradisca (129 m) 684 und Brod (90 m) 769 mm Niederschlagshöhe. Das Maximum fällt noch wie in der Karstregion in den Monat October, das Minimum aber in den Februar. Nur in Kostajnica an der Una (154 m) haben die 1054 mm Höhe erreichenden Niederschlagsmengen die gleiche Verteilung wie in der Karstzone. In Novi (120 m) besitzen sie mit 1035 mm Höhe nur die gleiche Zeit des Maximums.

In Slavonien ostwärts von Brod erreicht die Höhe der Niederschläge 612 bis 750 mm.

In dem der Saveniederung angegliederten bosnischen Eichenlande wird das Maximum der Niederschläge (89—468 mm im Monate) vielfach durch starke Gewitter verschoben. Zumeist sind wohl October und November die regenreichsten Monate, doch auch der Mai und Juli zeigen starke Niederschläge. Der regenärmste Monat ist wohl zumeist der April, doch verlegt sich das Minimum der Niederschläge manchmal auch in die Monate Februar und November. Hin und wieder fallen nur wenige Centimeter Regen, so z. B. Bosn. Novi 3 cm (April 1893), Modrić 3 cm (April 1893, Februar 1896) und Bjelina 3 cm (August 1895), 5 cm (Juli 1894, Februar 1896). Das Gesamtmaß der jährlichen Niederschläge hält sich in diesen Ländereien zwischen 700 und 1400 mm.

In der mittel- und südbosnischen Eichenregion verschiebt sich das Maximum der Niederschläge (96—468 mm im Monate) in die Monate November bis Januar; der Februar und April, hin und wieder auch der November, sind

regenarm. Man hat auch wiederholt regenlose Monate beobachtet, wie z. B. in Višegrad (November 1894), Fojnica (April 1893), Rogatica (November 1894). Die jährliche Niederschlagssumme ist trotz der Nähe waldreicher Gebirge nicht bedeutender und erreicht gewöhnlich 900—1300 mm.

Drittes Kapitel.

Die Vegetationsformationen in den Eichenregionen.

1. Waldformationen.

a. Der Karstwald oder die Formation der Eichen (Quercus) und der Mannaesche (Fraxinus Ornus).

Die Laubwaldformation der Eichen und Mannaesche ist für das Karstland der Adrialänder so charakteristisch, dass man sie schlichtweg als den Karstwald ansprechen kann. Es soll damit nicht etwa gesagt sein, dass der Karstboden nicht noch andere Hochwälder trage — was ja die herrlichen Rotbuchen- und Nadelwälder des Velebitzuges, der Crljevica und Crnagora in Mittelbosnien und der meisten südbosnischen Gebirge sofort widerlegen —, sondern dass diese Busch- oder Waldformation in der montanen Region des Karstes vom Quarnero bis zur Bojana gewöhnlich die einzige oberholzbildende Pflanzengenossenschaft ist, welche dem Reisenden im öden Karstlande entgegentritt und demnach auch bei vorhandener Waldarmut besonderes Interesse einflößt.

In diesem Karstwalde, welcher nur z. T. mit der regio Orni BARTLING's (2, S. 30) zusammenfällt[1]), tritt nun im allgemeinen eine typische Mengung von Eichen, und zwar der Flaum-, Trauben- und Zerreiche (Quercus lanuginosa, Qu. sessiliflora, Qu. Cerris, »dub«, »hrast«, »cer«) mit der Mannaesche (Fraxinus Ornus, »jasen«), Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia, »grabar«, »grab«) und verschiedenen Ahornarten (Acer campestre, »maklen«, A. monspessulanum, »klen«) ein, welchen Waldbildnern sich immer Carpinus duinensis (»crni grab«) anschließt. Es fehlt ferner dem Karstwalde, als wahrem Laubholzmischbestande, niemals eine große Reihe von Sträuchern, wie Prunus Mahaleb (»račelka«, »rašeljika«), Crataegus monogyna (»glog«), Cotinus Coggygria (»ruj«, »rojavina«), Corylus Avellana (»ljecnik«), Colutea arborescens (»pučalina«, »pučalika«), Ligustrum vulgare (»zimolec«) u. a. Der einzige Vertreter des

---

1) BARTLING führt in dem Kapitel: De plant. distributione respectu ad ordines naturales seines Werkes (2, S. 31 ff.) auch an, dass Laurus nobilis, Juniperus Oxycedrus, Ficus Carica, Pistacia Terebinthus, Smilax aspera, Phillyrea u. a. in der regio Orni vertreten seien, begreift also offenbar auch den litoralen Eichenwald mit ein; anderntcils besitzt seine kaum definierte regio alpestris noch Quercus pubescens, Qu. Cerris und Celtis australis (S. 36).

Nadelholzes ist hingegen der gemeine Wachholder (Juniperus communis, »borovica«, »venja«).

Das Areal des Karstwaldes deckt zwar vornehmlich den Kalkboden des Karstes, nicht minder aber auch die Sandsteine der eocänen Formationen, ferner die Terra rossa der Dolinen und in Mittelserbien die Serpentingesteine. Die Kalke der Kreideformation sind durchweg, häufig auch die der Trias-, am seltensten jene der Juraformation mit Karstwald oder dessen Resten bedeckt. Auf Grund dieser Bodenunterlage reicht der Karstwald im kroatisch-bosnischen Berglande nur bis an eine östliche Grenze, die etwa von Karlstadt nach Konjica zu führen ist. Seine schönste Ausbildung zeigt er in den Küstenstrichen. Die zum Meere abfallenden Abhänge des liburnischen Karstes und des Velebit, die Quarnero-Inseln Cherso und Veglia sind von demselben besetzt, ebenso wie das in unserer Karte der mediterranen Flora angegliederte Gebiet der litoralen Eichenregion vom Mare di Novegradi bis zum Skutarisee. Im Festlande reicht sein durch Vor- und Hochalpen unterbrochenes Gebiet durch Kroatien von Karlstadt bis Novi und an die Una, an der Sana und dem Vrbas thalwärts bis Sanskimost resp. Banjaluka. Dort, ebenso wie auf den Kreidekalken um Skender Vakuf, in der Umgebung von Jajce, Konjica und im oberen Narentathale, also an dessen Ostgrenzen, zeigen sich schon vielfach Übergänge des Karstwaldes zum bosnischen Eichenwalde. Karstwälder umsäumen oder bedecken ferner die durch Hochgebirge umzingelten Poljen, wie das Livansko-, Buvanjsko- und Nevesinsko-Polje, sowie in Montenegro die Ebenen von Grahovo, Cetinje und Nikšić.

In Serbien scheint eine dem Karstwalde ähnliche Eichenformation auf Serpentin durch das Morava- und Idbarthal weit nach Norden vorzudringen. Jedenfalls ist auf den Serpentinen Mittelserbiens eine wenn auch derzeit nur zerstückelte Genossenschaft von Gehölzen nach PANČIĆ (2) constatiert, welche dem Karstwalde näher steht als dem bosnischen Eichenwalde, aber der so charakteristischen Duiner Hainbuche und des Stechdorns entratet.

In Ostserbien fehlt der Karstwald.

In Albanien dürfte derselbe nach den Angaben BALDACCI's ebenfalls verbreitet sein. Durch die Angliederung desselben an die Buschformationen der Mediterranflora einerseits und an die Hochgebirgsformationen andererseits wird das Zusammenvorkommen mancher Mittelmeerpflanzen, wie Quercus coccifera, Juniperus Oxycedrus, Celtis australis, und einiger Voralpenpflanzen, wie Ilex Aqüifolium und Frangula Wulfenii, mit den Gehölzen des Karstwaldes erklärlich. In Albanien scheinen jedoch auch Quercus hungarica, Qu. macedonica, Tilia argentea und namentlich Buxus sempervirens im Karstwalde Bedeutung zu haben.

Da sich der Karstwald zwischen den litoralen Pflanzengenossenschaften und den voralpinen Formationen einschiebt, gewinnt derselbe besonders im Küstengebiete den Charakter einer Pflanzenregion, für welche sich wenigstens obere Höhengrenzen ermitteln lassen.

Für Istrien gab BARTLING (2, S. 29) schon im Jahre 1820 den Höhen-

gürtel seiner regio Orni mit 12—1500 Fuß, also mit 3—487 m an; der gründlichste Kenner der Flora Istriens, VON TOMMASINI (4, S. 18 und 25), zog die Höhengrenzen des Karstwaldes (seiner »Küstenzone und Zone der Mannaesche«) nach Ausscheidung der Macchien von 158—474 m; VON LORENZ (2, S. 23) hingegen, welchem wir eingehende Studien über den liburnischen Karst verdanken, stellte dieselben auf 0—632 m; endlich nach GUTTENBERG (2, S. 31) soll der Karstwald bis 800 m Seehöhe hinaufgehen. Nach meinen Messungen im liburnischen Karste um Fiume dürfte daselbst die obere Höhengrenze des Karstwaldes im Mittel bei 700 m Seehöhe liegen.

Nach meinen Beobachtungen finde ich folgende Werte für die oberen Höhengrenzen der Eichen und ihrer Begleiter:

	im Mittel	im Maximum	
Fiumaner Karst (Meerseite)	700 m	(800)	
Plješevica (Meerseite)	860 »	(900)	
Velebitgebirge (Meerseite)	975 »	(1050)	
» (Landseite)	637 »	(675)	
Dinara (Meerseite)	891 »	(900)	
Mittelbosnische Gebirge	974 »		
Südbosnische Gebirge	1100 »		
Hercegoviner Gebirge	1293 »	(1420)	
Montenegriner Gebirge	1100 »	(1400)	(nach HASSERT, 3, S. 157)
Pindosgebirge	?	(1550)	(BALDACCI, 14).

Man ersieht somit sehr deutlich ein Hinabrücken der oberen Grenze des Karstwaldes mit der Zunahme der geographischen Breite, welche bei dem relativ geringen, etwas über 2° betragenden Breitenunterschiede der Hercegoviner Alpen und des Fiumaner Karstes die bedeutende Differenz von ca. 600 m erreicht. Dass auch die unteren Grenzen des Karstwaldes im nördlichen Teile unseres Gebietes stark herabgedrückt sind, beweist dessen üppiges Gedeihen auf den Quarnero-Inseln und an der liburnischen Küste, also am Meeresstrande, während derselbe in Innerdalmatien und in der Hercegovina oft erst bei einer Höhencote von 700—800 m seinen Anfang nimmt. Bei der argen Zerstückelung des Karstwaldes an seiner unteren Höhengrenze lassen die gefundenen Zahlenwerte leider keinen sicheren Vergleich nach letzterer Richtung zu.

Um die oberen Höhengrenzen der wichtigsten Karstwaldgehölze einigermaßen zu beleuchten, seien einige Angaben über dieselben hier eingeschaltet.

Quercus lanuginosa: Plješevica 800 m (BECK); bei Skutari 1264 m (GRIMUS).

Qu. Cerris: Klek bei Ogulin 464 m (BECK); Velebit (Landseite) 673 m (BECK); Velež, Bjelašica 1600 m (MURBECK).

Qu. sessiliflora: Velebit 1000 m (BECK); Velež, Crvanj, Bjelašica 1400 m (MURBECK); Sutormangebirge 1100 m (BALDACCI).

Ostrya carpinifolia: Fiumaner Karst 379 m; Plješevica 910 m (BECK); Velebit (Landseite) 1194 m (BECK); Bjelašica 1200 m (MURBECK); Velež 1330 m (BECK); Tsumerka im Pindus 1450 m (BALDACCI).

Fraxinus Ornus: Klek bei Ogulin 464 m (BECK); Velebit 1000 m (BECK); Velež 1480 m (BECK).

Carpinus duinensis: Fiumaner Karst 253 m, 378 m (SMITH); Velebit 700 m (BECK); Prologh 1100 m (BECK); im Narentathale 900 m (MURBECK); Maglić 900 m (BECK).

Acer monspessulanum: Velebit 700 m (Beck).
Paliurus aculeatus: Montenegro über 1000 m (Baldacci); Pindus (Tsumerka-) 1550 m (Baldacci).
Prunus Mahaleb: Velebit 791 m (Beck); Velež 920 m (Beck).

Wenn wir nun näher in die Betrachtung des Karstwaldes eingehen, müssen wir vor allem hervorheben, dass dessen Physiognomie außerordentlich wechselt. Hierzu trägt nicht nur der mannigfache Wechsel der baumbildenden Elemente und die Verschiedenheit des Unterholzes bei, sondern auch die unbeschreiblich traurige, unheilvolle Waldverwüstung, welche wie in der Macchie auch im Karstwalde zerstörend und vernichtend um sich gegriffen hat.

In dem Bereiche des Karstwaldes liegen vornehmlich die furchtbar öden Landstriche, welche dem Karstlande jenes unwirtliche Gepräge verleihen, das mit Unrecht auf den Begriff des Karstes überhaupt angewandt wird.

Den Hochwald hat man vernichtet, und dort, wo derselbe besteht, da trägt er zumeist nur zu deutlich die Spuren der gewaltigen Eingriffe des Menschen. Die zerstreut im reichästigen Strauchwerke stehenden Bäume, die Verstümmelungen derselben an den Ästen und der Hauptkrone, die dadurch bewirkte geringe Höhe des Hauptstammes, die verhackten und zersplitterten Baumstrünke mit reichlich sich bildendem Stockausschlage — sie geben uns schon von weitem Zeugnis, wie daselbst gewirtschaftet wird. Der lockere Bestand der Gehölze inmitten weidenartiger Flächen lässt auch sofort die Ausnützung derselben als Weideland erkennen, wenn letztere sich nicht sogleich durch das verbissene Strauchwerk bekundet.

Eichengestrüpp mit der Heeresfolge des Weiß- und Schlehdorns (Crataegus monogyna und Prunus spinosa), von Sumach (Cotinus Coggygria), Wachholder (Juniperus Oxycedrus und J. communis) und Stechdorn (Paliurus aculeatus) ist an Stelle des Karstwaldes getreten.

Aber auch mit der Vernichtung von dessen Resten wird unbarmherzig weiter verfahren. Der sich bildende Stockausschlag des Oberholzes wird als Steckenholz abgeschlagen, und was noch übrig bleibt, wird vom Weidevieh insbesondere im Frühjahre, wo dasselbe noch keine Nahrung findet, und in wiesenarmen Gegenden zu jeder Jahreszeit abgebissen und geht endlich nach Erschöpfung aller Reservestoffe bei andauernder Beschädigung unwiderruflich zu Grunde. In jenen Gegenden, wo das Holz schon selten geworden ist, werden dann selbst die Wurzelstöcke ohne Unterschied, ob sie abgestorben oder noch am Leben sind, ausgegraben und verkauft, denn man wartet in den holzarmen Gegenden Innerdalmatiens nicht ab, bis die Wurzeltriebe ein halbwegs verkäufliches, oberirdisches Holz gebildet haben.

Solcherart wird natürlich nicht nur der Waldbestand völlig vernichtet, sondern es schwindet auch die Möglichkeit eines Holznachwuchses für immer. Wer die derartig verödeten, jetzt zu wasserarmen Felswüsten umgewandelten meilenweiten Strecken Innerdalmatiens, der Hercegovina und Montenegros gesehen hat, begreift, dass ein wirtschaftlicher Aufschwung dieser von einer stumpfsinnigen Bevölkerung bewohnten Landstriche in die allerweiteste Ferne gerückt erscheint.

Da in diesen Gegenden ungemein leicht Futtermangel für die auf das Weidevieh angewiesenen Bewohner eintreten kann, legte die intelligentere Bevölkerung, welche jetzt wohl notgedrungen mit der Verödung ihres Karstbodens zu rechnen hat, mit Steinmauern umfriedete, also gegen das Weidevieh geschützte Baumfriedungen (»Ograde«) im natürlichen Eichenwalde an. Sie bieten als Mittel- und Plenterwäldchen bei vollkommener Entwicklung der Bevölkerung nicht nur die nötigen Holzsorten für die verschiedenen Bedürfnisse, sondern auch das Futterlaub, um das Vieh gegen die ärgsten Härten des Futtermangels zu schützen. Dann sind diese Ograde gewöhnlich auch die besseren Weideflächen für das Milchvieh, welches nicht auf die Sommerweiden ins Gebirge getrieben wird. Diese Bewirtschaftung der Eichenwaldreste des Karstes, welche namentlich in den Landstrichen Norddalmatiens zwischen der Zrmanja, Krka und Cikola sowie im Hinterlande des Mossor- und Biokovo-Gebirges von der Cetina bis nach Ljubuški in der Hercegovina betrieben wird, erklärt wohl zur Genüge die große Eintönigkeit in der floristischen Zusammensetzung dieser hier und da noch in Hochwäldern erhaltenen Eichenformation.

Die Verwüstung der Eichenzone hat jedoch vielfach schon so weit gegriffen, dass sich nur mehr ein Eichengestrüpp vorfindet, das nun meilenweit den felsigen Boden bedeckt und in allen Abstufungen bis zu den vegetationsarmen Felsenheiden anzutreffen ist. Obwohl dieses Gestrüpp durch die Einführung einer geregelten Futterlaubwirtschaft bei dem überall bestehenden Grasmangel der Karstflächen in rationellster Weise ausgenützt werden könnte, bleibt dennoch fast überall die rücksichtslose Benagung desselben durch das Weidevieh neben dem Holzdiebstahle die Regel, was eine weitere Verkarstung und Entwertung zur Folge hat.

In solchen Eichengestrüppen tritt nun in der Regel ein äußerst charakteristischer Strauch ein, welcher uns schon in der mediterranen Flora begegnete, nämlich der Stechdorn (Paliurus aculeatus, »drača«, »diraka«, »čalija«). Wiewohl von vielen Forschern der mediterranen Flora zugezählt, scheint mir derselbe doch nur zu den Vorhölzern des Eichenwaldes zu gehören. Inmitten dichterer Eichenbestände fehlt Paliurus vollständig, stets aber ist derselbe nach Art der Vorhölzer am Rande derselben vorhanden und verstärkt sein Auftreten im Vereine mit anderen Sträuchern, wie Crataegus monogyna, Prunus spinosa, bei fortschreitender Verwüstung des Eichenbestandes und dem Eingehen der weicheren, besseren Gehölze. Dass der Stechdorn der Karstwaldregion angehört, bestätigt auch seine Verbreitung. Auf den Quarnero-Inseln, wo die Karstwaldformation typisch auftritt, ist er allenthalben verbreitet, wie z. B. auf Veglia, Cherso, Arbe, und auf jenen Inseln, wo ein Übergang der Karstvegetation zur mediterranen Flora stattfindet, wie z. B. auf Lussin und Pago. Auf den weiter südwärts gelegenen dalmatinischen Inseln fehlt er gewöhnlich. Nur von Lesina wird derselbe von BOTTERI und PECHL angegeben, doch fragt es sich, ob der Stechdorn dort nicht eingeführt wurde, da dessen bewehrte und mit Steinen beschwerte Äste, die vom Festlande geholt werden, öfters auf Weingartenmauern gelegt werden. Auf Sabioncello kommt derselbe

vor. An der kroatischen Festlandsküste, ferner überall auf dem dalmatinischen Festlande ist Paliurus eine gewöhnliche Erscheinung, aber da steht auch die Karstwaldregion unmittelbar über der mediterranen Küstenvegetation und vermengt sich an vielen Stellen mit derselben.

Nirgends erreicht der Stechdorn im nördlichen Teile Illyriens bedeutendere Höhen. Ich bemerkte die letzten Stationen desselben in folgender Höhe:

Velebithang oberhalb Carlopago	256 m
» bei Prag	330 »
Prologhsattel gegen Dalmatien	320 »
Hänge des Narentathales	400 »
Vereinzelte Sträucher am Ost-Velež[1]	550 »
Lovčenabhang gegen Cattaro	800 »

Auf der Tsumerka im Pindos soll derselbe allerdings nach BALDACCI bis 1550 m ansteigen.

Offenbar hängt dieser relativ geringe Anstieg desselben mit den so häufigen Spätfrösten zusammen, die dessen zarte Jahrestriebe vernichten. Damit ist aber auch dessen Verbreitung im Binnenlande gehemmt. Nirgends überschreitet derselbe die dinarischen Hochgebirge[2]). Die Grenzlinie des Verbreitungsareals verläuft entlang der Quarneroküste des Festlandes nach Obrovac, weiter längs der Zermanja nach Knin und von dort längs des dinarischen Alpenzuges gegen Südost gen Mostar. Im Narentathale dringt Paliurus bis ins Défilé von Jablanica vor. Die weitere Grenzlinie führt von Mostar über Blagaj nach Stolac, dann über Ljubinje nach Bilek und über Trebinje gegen das Meer zurück. Weiter an der Küste, um die Bocche di Cattaro und um die Bucht von Antivari herum zieht die Verbreitungsgrenze nach Albanien. Im Becken des Skutarisees dringt sie jedoch erneut ins Binnenland ein. Hier erreicht Paliurus bei Vir, Rieka, Bogetiči im Zetathale, Monastir, Duga an der Morača und Medun seine letzten Stationen.

In Serbien gelangt der Stechdorn, von Süden her ins Moravathal eindringend, in die Nišer und Piroter Gegend und erreicht nach BOUÉ im Moravathale selbst die Ländereien zwischen Aleksinac und Paračin.

Physiognomisch besonders auffallend sind die bogig gekrümmten Seitentriebe des Stechdorns mit den kleinen, wagerecht abstehenden Laubblättern, zwischen welchen die Menschen und Tieren gleich furchtbare Wehr von langen, gekrümmten Stacheln steht. Trotzdem wird auch der Stechdorn völlig verbissen, weil die jungen, gelblichgrünen Triebe noch weiche Stacheln besitzen, die der Fressgier der Ziegen keinen Widerstand leisten.

Nach der Vernichtung der Eichen halten mit dem Stechdorn (Paliurus) gewöhnlich die Duiner Hainbuche (Carpinus duinensis, »crni grab«, »c. gabar«)

1) Die Angabe FORMANEK's (5, S. 98), dass Paliurus noch bei der Jovanovic-Karaula zwischen Buna und Nevesinje, also bei 900 m Seehöhe vorkomme, kann ich nicht bestätigen, da derselbe sich dort schon bei 550 m verliert.

2) Dass Paliurus nach BOLLER (1, S. 253) bei Bihać vorkomme, bezweifle ich ebenso wie viele andere Angaben dieses unzuverlässigen Autors.

und öfters auch noch die Mannaesche (Fraxinus Ornus) in dem verwüsteten Holzbestande Stand. Es gelingt ihnen manchmal auch dem Ziegenfraße zu entgehen, denn obwohl die Ziegen bekanntlich auf den Hinterbeinen stehend mit leckerer Zunge noch sehr hoch stehendes Astwerk erreichen, wobei ihnen noch Felsblöcke, Mauern unterstützend zu Gute kommen, können sich doch noch die obersten Äste dieser Gehölze entwickeln, die gerade aufwärts streben und den genannten Holzgewächsen namentlich in mit Felsblöcken bedeckten Gegenden ein eigentümliches, rutenartiges Aussehen verleihen.

Die äußere Form, in welcher der normal ausgebildete Karstwald sich darbietet, ist eine mannigfaltige. Sie begründet sich nicht nur darin, dass einzelne Bäume des Oberholzes an gewissen Örtlichkeiten alle anderen an Zahl überragen und den physiognomischen Charakter des Karstwaldes bestimmen, sondern auch in dem massenhaften Auftreten gewisser Unterholzsträucher, wie z. B. des Perrückenbaumes (Cotinus Coggygria) oder von Cytisus ramentaceus.

Wenn auch die Eichen am häufigsten im Karstwalde das Oberholz bilden und oft prächtige, uralte Haine bilden, die freilich oft ihren eigentümlichen Niederwuchs verlieren, so können doch auch alle anderen Bäume die Oberhand gewinnen. So sieht man z. B. am Velebit bei Prag prächtige Wäldchen von Acer monspessulanum, ja das Überwiegen von Carpinus duinensis im Buschwalde bis zu fast reinen Beständen ist eine recht häufige Thatsache.

Von den schon erwähnten, stellenweise massig auftretenden Sträuchern ist Cytisus ramentaceus (»tilovina«) besonders auffällig. Das Verbreitungsgebiet desselben ist auf den südlichen Teil des Festlandes unseres Gebietes beschränkt, denn die nordöstliche Arealgrenze dieses interessanten Strauches läuft von der Cetina bei Duare[1]) über Zagvozd und Imoski in das Narentadéfilé von Jablanica und östlich sodann über den Velež nach Bilek und über Nikšić und Medun in die albanesischen Berge. In Albanien geht dieses Gehölz nach BALDACCI bis zur Khimara und in das Suligebirge am Phanrioticosflusse. Auf den dalmatinischen Inseln fehlt dasselbe.

Cytisus ramentaceus ist ein schöner, goldregenartiger, meist kaum mannshoher Strauch, aus dessen dunklem, dreizähligem Blattwerke unzählige endständige, goldgelbe Schmetterlingsblüten in aufrechten Trauben sich erheben. Da sein Laub vom Vieh nur bei ärgster Not berührt wird[2]), entwickelt er sich oft in colossalen Mengen und in oft reinen, weit ausgedehnten Beständen, wie z. B. bei Drieno oberhalb Ragusa, auf dem Leotar und Gliva bei Trebinje, am Hum, Velež und auf der Raška gora nächst Mostar und zwischen Čevo und Grahovo (hier nach PANČIĆ's Angaben). Dabei reicht derselbe von der Meeresküste, wo er hin und wieder in die Macchie eingreift, wie z. B. bei Pristan nächst Antivari, bis zu Höhen von 1100 m ü. M., zeigt jedoch in einer Höhenregion von 800—1000 m seine üppigste Entwicklung.

---

1) Bei Spalato (fide PETTER bei BIASOLETTO, 1, S. 225) kommt Cytisus ramentaceus nicht vor.

2) Nach PETTER (10, II, S. 105) soll der Genuss der Milch jener Tiere, welche die Blüten fressen, sogar betäubend wirken.

Der Perrückenstrauch oder Sumach (Cotinus Coggygria, »ruj«, »rojevina«) ist in unserem Gebiete allgemein verbreitet, zeigt aber doch nur local ein intensiveres Vorkommen, wo er dann mit seinem schönen, saftiggrünen, breit gerundeten Laube und den reichblütigen Rispen zu den schönsten Sträuchern des Eichenwaldes zählt. In den trostlosen Steinwüsten der Lješanska und Katunska Nahija ist der Sumach montenegrinisches Staatsmonopol, dessen Erträgnis in der Ausfuhr auf 250000 Mark geschätzt wird (HASSERT, 3, S. 158).

In Mittelserbien zeigt der Sumach nach PANČIĆ (2, S. 141) bei Brdjanc im Rudniker Kreise auf sanfter geböschten Abhängen und in den Ausbuchtungen der Serpentingesteine ein zusammenhängendes, oft undurchdringliches Gestrüpp, in dessen Schatten sich allmählich verschiedene Kräuter entwickeln und endlich so viel Humus erzeugt wird, dass sich Eichen ansiedeln können. Bei Vermehrung der Eichen beginnen jedoch die Sumachstöcke zu kränkeln, setzen immer weniger Blätter an und sterben endlich beim Überhandnehmen der mächtigeren Eindringlinge ganz ab, um noch lange Zeit mit ihrem dürren Astwerk den Eintritt in den schutzbedürftigen jungen Wald zu verwehren.

Aber auch noch an anderen Stellen bedeckt der Sumach weite Strecken, wie z. B. in Bosnien im Vrbasthale (R. KELLER, 2, S. 454) oder im kroatischen Seekarst, wo eine rohe und substanzzerstörende Gewinnung betrieben wird, welche bei der Zerstörung der Bestände den Sammlern kaum den Tagelohn bezahlt (WESSELY, 1, S. 117 f.).

Bei der großen räumlichen Ausdehnung, welche der Karstwald von der Meeresküste bis in das Gebirge besitzt, wird es erklärlich, dass derselbe an tiefer gelegenen Orten manche Vertreter der Mittelmeerflora, in höheren Lagen aber voralpine Elemente in sich schließen muss.

Die mediterranen Sträucher verlieren sich stets erst im Karstwalde, aber selbstverständlich nur allmählich. Juniperus Oxycedrus steigt im Karstwalde wohl am höchsten, indem er auf der Dinara 1020 m, am Krstac bei Cattaro 1000 m, im Fiumaner Karst 700 m und oberhalb Podprag im Velebit 775 m Seehöhe erreicht. In Serbien reicht er nordwärts bis zum Stol und Djakova bei Kraljevo. Pistacia Terebinthus sah ich am Velež bei Mostar in einer Seehöhe von 370 m und bei Dobrsko selo nächst Cetinje bei 480 m; — Celtis australis, welcher im Fiumaner Karst kaum die Höhencote von 210 m überschreitet, findet sich am Velež noch bei 700 m, bei Dobrsko selo bei 600 m; Pirus amygdaliformis erreicht auf der Dinara 469 m, bei Drieno zwischen Ragusa und Trebinje mit Phillyrea latifolia 400 m; letztere am Koziak bei Salona 600 m; Punica Granatum traf ich vereinzelt am Velež zwischen Buna und Nevesinje noch bei 370 m; Quercus Ilex steigt in den Klippen des Koziak noch bis zu einer Meereshöhe von 750 m. Wie jedoch aus BALDACCI's zerstreuten Angaben zu entnehmen ist, scheint Qu. Ilex in Albanien bedeutend höher liegende Örtlichkeiten zu besiedeln und in der Grivaskette selbst 1600 m ü. M. zu erreichen.

Dass sich auch viele mediterrane Stauden im gelichteten und durch Fels-

partien unterbrochenen Eichenwalde allmählich verlieren, ist aus der schwachen Begrenzung der Eichenwaldformationen gegen die mediterrane Flora zu erklären. Wie das vorhin (S. 81 f.) schon erwähnte weite Eindringen gewisser mediterraner Pflanzen, findet auch der relativ hohe Anstieg derselben zumeist in der Eichenwaldzone sein Ende.

Da, wie oben hervorgehoben wurde, die Eichenbestände ziemlich hoch ansteigen und vielfach in Berührung mit voralpinen Pflanzen treten, zählen sie an höher gelegenen Standorten und an jenen Orten, wo sich keine Buchenwaldregion über denselben erhebt, eine Anzahl subalpiner Elemente in ihrer Genossenschaft. Die letztere ist freilich keine bedeutende, da die Eichenbestände wohl kaum 1300 m Seehöhe übersteigen und dann gewöhnlich in der Rotbuchenformation aufgehen.

Einige dieser subalpinen Pflanzen seien doch hervorgehoben. Von Sträuchern ist Rhamnus fallax (= Rh. carniolica) wohl der häufigste. Obwohl der Rotbuchenregion angehörig, tritt er in höheren Lagen, namentlich auf zerklüftetem Felsboden, gern in den Eichenwald ein.

Viburnum maculatum ist ein getreuer Gefährte der hochgelegenen Quercus sessiliflora- und Buchenwälder in der Bjelagora, Krivošije und im Karstlande von Montenegro. Dieser Strauch, lebhaft an Viburnum Lantana erinnernd und mit vielem Rechte von demselben abzutrennen, blüht in seinem beschränkten Verbreitungsgebiete mit den Spätfrühlingspflanzen zu einer Zeit, wo sich die Eichenknospen kaum zu entfalten beginnen. Wenn aber seine niedrigen, kaum 1 m Höhe erreichenden Büsche dicht mit schneeweißen Blütensträußen bedeckt sind, dann bilden sie, wo die Sträucher massenhaft unter Eichen oder Rotbuchen als Unterholz vorkommen, wie z. B. von Krstac bis Golobrdo nächst Njeguš in Montenegro, eine wahre Zierde der noch blattlosen Laubwälder. Tiefer als 900 m scheint jedoch Viburnum maculatum nicht herabzusteigen.

Bestandteile des Karstwaldes.

Eigene Aufnahmen: a) auf Kreidekalken: bei Fiume, am Velebit, bei Obrovac, Labin, Drniš, auf dem Koziak bei Spalato, bei Livno, am Prologh, gegen Nevesinje; b) auf Jurakalken: auf dem Velež, Raška gora, Jablanica, Sutorman-Planina; c) auf Triaskalken: Zengg, Unathal bei Novi, Gomila, Debeljača bei Bihać, Varcar Vakuf, Ključ, Foča, Bastaci, Drežnica-, Idbarthal, Cetinje, Knin, Mokropolje, Žegar u. a. O.

Litteratur: TOMMASINI (4, S. 25 und 8, S. 226); STROBL [1, S. 588 und 595 f. (Fiume, Veglia)]; BECK [13, S. 92 f. und 20, S. 100 (Koziak)].

! = typische Karstwaldpflanzen, (m) = mediterran, (va) = voralpin.

Oberholz.

Quercus lanuginosa
Qu. sessiliflora
Qu. Cerris
Qu. hungarica

! Ostrya carpinifolia
! Carpinus duinensis
C. Betulus
Corylus Colurna

Populus tremula
Ulmus campestris
U. montana
Celtis australis
! Acer monspessulanum
A. campestre
A. obtusifolium (va)
Tilia cordata
T. argentea
! Prunus Mahaleb
P. Marasca
Pirus communis
Malus communis
Aria torminalis
A. nivea
Sorbus aucuparia
! Fraxinus Ornus.

Unterholz.

Juniperus communis
J. Oxycedrus (m)
Corylus Avellana
Pistacia Terebinthus (m)
Acer tataricum
Rhamnus fallax (va)
Rh. intermedia
Frangula Wulfenii
! Paliurus aculeatus
! Cotinus Coggygria
Euonymus europaeus
E. verrucosus
Prunus spinosa
Rosa austriaca
R. repens
Rubus idaeus
Crataegus monogyna
Cotoneaster integerrima
Cornus sanguinea
C. mas
! Coronilla emeroides
! Colutea arborescens (m)
! Cytisus ramentaceus (va)
Daphne alpina
Sambucus nigra
Ligustrum vulgare
Viburnum maculatum (va)
V. Opulus
Tamus communis (m).

Schlinggewächse.

Clematis Vitalba
C. recta
Vitis vinifera
Hedera Helix
Astragalus glycyphyllos
Calystegia silvatica
Lonicera etrusca (m).

Niederwuchs.

Farne:
Pteridium aquilinum
Aspidium filix mas.
Grasartige:
Melica uniflora
Bromus erectus
Brachypodium pinnatum
B. silvaticum
Carex montana
C. flacca.
Stauden:
Arum italicum
Veratrum album
Ornithogalum divergens
Lilium Martagon
Convallaria majalis
Asparagus tenuifolius
Iris graminea
Galanthus nivalis
Gymnadenia conopea
Anacamptis pyramidalis
Orchis maculata
O. sambucina
Listera ovata
Rumex Acetosa
Stellaria Holostea
St. bulbosa
Silene italica
Melandryum album
! Helleborus multifidus
H. odorus
Anemone nemorosa
! A. hortensis
! A. appenina
A. blanda
Ranunculus millefoliatus
R. neapolitanus
R. illyricus
R. calthifolius
Epimedium alpinum

Arabis turrita
A. hirsuta
Peltaria alliacea (va)
Hesperis sylvestris
Viola silvatica
V. hirta
V. scotophylla
V. adriatica
V. odorata
Polygala nicaeensis
P. vulgaris
Peucedanum Oreoselinum
P. Cervaria
P. austriacum
P. alsaticum
Biasolettia (Freyera) tuberosa
Hacquetia Epipactis
Bunium alpinum var.
Conium maculatum
Dictamnus albus
Haplophyllum patavinum
Linum tenuifolium
Geranium macrorrhizum (va)
G. sanguineum
Euphorbia amygdaloides
Mercurialis perennis
Asarum europaeum
Aristolochia pallida
Geum urbanum
Agrimonia Eupatoria
Aremonia agrimonoides
Potentilla sterilis
P. carniolica
Poterium Sanguisorba
Fragaria vesca
Cytisus nigricans
C. supinus
Genista ovata
G. sylvestris
Dorycnium herbaceum
D. suffruticosum
Trifolium rubens
T. montanum
T. medium
Medicago carstiensis
Lathyrus (Orobus) niger
L. variegatus
Cyclamen repandum (m)
Primula acaulis
P. Columnae
Lysimachia punctata
Vincetoxicum officinale
! Omphalodes verna
Lithospermum purpureo-coeruleum
Symphytum tuberosum
Myosotis sylvestris
Lamium maculatum
L. bifidum
L. Orvala
Origanum vulgare
Melittis Melissophyllum
Salvia glutinosa (va)
S. verticillata
! Satureja montana (variegata)
Thymus montanus
Calamintha Clinopodium
Nepeta nuda
Scutellaria altissima
Stachys Betonica
Brunella vulgaris
Ajuga genevensis
Teucrium Arduini
T. Chamaedrys
! Digitalis laevigata
D. ferruginea
D. ambigua
Verbascum austriacum
Veronica officinalis
V. Chamaedrys
Melampyrum arvense
M. nemorosum
M. barbatum
Orobanche gracilis
Acanthus longifolius
Campanula persicifolia
C. bononiensis
Galium vernum
G. Cruciata
G. Schultesii
Inula spiraeifolia
I. hirta
I. salicina
I. Conyza
Chrysanthemum corymbosum
Anthemis tinctoria
Senecio erucifolius
Centaurea napulifera
C. axillaris
C. Karstiana
Serratula austriaca
S. radiata
Lactuca muralis
Aposeris foetida

Taraxacum officinale
Hieracium Bauhini
Hieracium boreale
Crepis vesicaria.

Einjährige Pflanzen.

Stellaria media
Cerastium brachypetalum
Alliaria officinalis
Sedum Cepaea
Lathyrus Nissolia
Vicia hirsuta
V. tetrasperma.

*) *Die Facies der ungarischen Eiche (Quercus hungarica).*

Ein wesentlich anderes Aussehen, nicht aber eine besondere Änderung seiner floristischen Zusammensetzung erhält der Karstwald mit dem Hinzutreten der ungarischen Eiche (Quercus hungarica oder Qu. conferta, »granica«). Der schöne Wuchs dieser Eiche, ihr großes, nach vorn stark verbreitertes, vielgebuchtetes Blatt, das die Äste mit prächtigen Laubrosetten schmückt, lassen sie als die schönste der blattabwerfenden Eichen des Gebietes ansprechen.

Das Hauptverbreitungsgebiet der ungarischen Eiche liegt in den Nachbarländern Serbien, Slavonien, im Banat und reicht einesteils bis Mittelungarn, andernteils über Siebenbürgen in die Walachei und bis nach Bulgarien. Nach Bosnien greift sie von Serbien aus an zwei Stellen ein, in der Posavina bis Brčka, sowie stromaufwärts im Drina- und Limthale; doch sind gerade ihre westlichsten Standorte im Narentathale isolierter Natur, denn nach den bisherigen Kenntnissen zeigen die Standorte der ungarischen Eiche zwischen Rama und Mostar, dann der vornehmlich aus dieser Eiche gebildete Dubravawald[1]) zwischen Počitelj, Blagaj und Stolac keinen Zusammenhang mit den genannten Gebieten. Weitere Standorte liegen bei Ljubinje in der Hercegovina, am Vermac bei Cattaro und verdichten sich im südlichen Montenegro im oberen Žeta- und Moračathale um Vir sowie im Konjuhethale bei Andrijevica. Ist Quercus farnetto in der That identisch mit Quercus hungarica, dann reicht letztere bis nach Epirus, Laconien (nördliches Griechenland) und nach Mittelitalien.

Nach meinen Beobachtungen scheint Quercus hungarica weder in der Hercegovina noch in Bosnien bedeutendere Höhen zu erreichen. Im Narentathale scheint sie 400 m kaum zu übersteigen, während sie auf der Paleš-Planina bei Gorazda im Drinathale 1000 m Seehöhe noch erreichen dürfte. In Ostserbien wurde sie von ADAMOVIĆ (8, S. 178) noch bis 980 m beobachtet; sie steigt dort auf der Stara-Planina noch um 200 m höher als die anderen Eichen, während wieder an anderen Orten Serbiens Qu. hungarica die Qu. Cerris im Anstiege überholt (PANČIĆ, 2).

In der Hercegovina und im Drinathale ist die ungarische Eiche noch von Carpinus duinensis begleitet, also sicherlich dem Karstwalde zuzuzählen. In der Saveniederung aber fehlt ihr dieses charakteristische Holzgewächs; dort mischt sie sich schon in den bosnischen Eichenwald.

---

1) Derselbe wurde nach PETTER (10, II, S. 120) durch KLUCKY in den vierziger Jahren zuerst ausgebeutet.

Im Dubravawalde sind Quercus hungarica und Qu. Cerris als Oberholz in der Überhand, während Qu. lanuginosa sich seltener beimengt. Hier fehlt auch die Mannaesche (Fraxinus Ornus) oder ist doch selten. Infolge des geschlossenen Auftretens der Eichen zeigt sich die Duiner Hainbuche mit dem Stechdorn (Paliurus) auch erst im zerstückelten Walde.

Der Unterwuchs in den Beständen der ungarischen Eiche scheint, wie schon erwähnt, nur wenige Eigentümlichkeiten zu besitzen. An südlichen Standorten waren mir

Ruscus aculeatus (Vir)	Genista tinctoria
Epimedium alpinum	Cytisus pauciflorus (Vir)

auffällig und sonst noch das häufige Auftreten von

Lychnis Coronaria	Scutellaria altissima
Sedum Cepaea	Melampyrum pratense
Waldsteinia geoides	Digitalis ferruginea
Calamintha silvatica	Centaurea stenolepis

bei dessen Aufnahme bemerkenswert. Der übrige Niederwuchs war mit jenem des Karstwaldes identisch, entbehrte jedoch in der Eichenregion des Binnenlandes der mediterranen und subalpinen Typen ebenso wie der typischen Karstpflanzen. Hingegen ist der Niederwuchs der Eichenformation in Ostserbien, in welcher Qu. hungarica nach ADAMOVIĆ (8, S. 178) eine wichtige Rolle spielt, wohl mit jenem des Buchenwaldes identisch.

b. Die Formation der macedonischen Eiche (Quercus macedonica).

Im Süden der vorhin besprochenen Eichenregion lenkt noch eine Eichenwaldformation die Aufmerksamkeit auf sich, welche jedoch nordwärts die Narenta nicht überschreitet. Es ist dies die der macedonischen Eiche (Quercus macedonica)[1]), deren Areal in zwei gesonderte Abschnitte zerlegt ist.

Der kleinere derselben liegt in der Hercegovina, wo die macedonische Eiche dem aus der ungarischen Eiche gebildeten Dubravawalde von Domanovic an der Narenta (BORNMÜLLER 1889) über Poprati bis Stolac (BECK 1894) angegliedert ist und ferner ihre Standorte von den nordöstlichen Gehängen der Vlastica (BECK 1894) im Trebinjčića-Kessel bis nach den im Zaslap-(Sušica-)thale gelegenen Orten Ušće und Glavica (PANTOCSEK 1874) vorschiebt.

Weit zahlreichere Standorte liegen in dem nach Montenegro fallenden Abschnitte ihres Areales, welches als der nördlichste Teil des großen, in Albanien liegenden Verbreitungsgebietes dieser Eiche anzusehen ist. Auf den seeseitigen Gehängen der zwischen dem Meere und dem Skutarisee auftauchenden Gebirgskette, wie auf der Rumia-, Lisin- (BALDACCI), Sutorman- (BECK 1894) Planina gegen Antivari, gedeiht sie ebenso gut wie auf allen Lehnen des den Skutarisee umgebenden Berglandes, wobei sie auf der Bijelasica nächst Vir (BECK

1) Qu. macedonica DC. wird auch als Qu. Grisebachii Kotschy, Qu. Aegilops Gris. nicht L., Qu. castaneifolia Pant. nicht A. Mey., Qu. ostryaefolia Borb. bezeichnet.

1894), bei Očevici nächst Rijeka (BALDACCI), im Nikšicka župa (PANČIĆ 1875) und bei Bratonožici (HASSERT 1895) die gegen das montenegrinische Hochgebirge am weitesten vorgeschobenen Posten besetzt. Nach BALDACCI erreicht sie hierbei auf dem Lisinj südöstlich von Antivari die Meereshöhe von 600 bis 800 m, während sie bei Kržanje und Ubli nach HASSERT (3, S. 157) sogar Höhen von 1150 m behaupten soll.

In Albanien wurde die macedonische Eiche von GRISEBACH (2, II, S. 334) mehrfach in der Landschaft zwischen Prizren und Skutari in einer Meereshöhe von 260—585 m auf Jaspis-, Diorit- und Serpentinboden angetroffen. In Mittelalbanien ist sie weit verbreitet, denn BALDACCI (14) fand sie am Tomor bei Berat, im Trebešinjgebirge, an der Nimerčka und an vielen anderen Stellen im Epirus.

Diese interessante Eiche, welche nach der Form ihres immergrünen Blattes an jene der Quercus Ilex erinnert, andernteils aber durch ihre schön gewölbte Krone und das dunkelgrüne Laub der Qu. coccifera nahe tritt, bildet stets in der niedersten Region des sommergrünen Eichenwaldes einen Saum um die mediterrane Vegetation. Es geschieht dies entweder in reinen Beständen von geringer Ausdehnung, welche sich aus Bäumen und Buschwerk zusammensetzen, oder mit Einmischung der Quercus hungarica, Qu. Cerris, von Carpinus duinensis und Ostrya carpinifolia, also der wichtigsten baumbildenden Gehölze des Karstwaldes, sowie der Flaumeiche (Quercus lanuginosa). Besonders häufig zeigt sich eine Verbindung der ungarischen Eiche mit der macedonischen, wie im südöstlichen Teile des Dubravawaldes, bei Drusici nächst Rijeka und in Albanien (BALDACCI).

Ob der Nähe der äußersten Grenzen der mediterranen Flora ist die Zahl der aus derselben in den Bestand der macedonischen Eiche eintretenden Gewächse eine ziemlich bedeutende und eine um so größere, je zerstückelter die Bestände sich vorfinden. Man begegnet häufig dem südlichen Zürgel (Celtis australis), dem Juniperus Oxycedrus, dem Granatapfelbaume (Punica) und der Steinlinde (Phillyrea); der unvermeidliche Stechdorn (Paliurus) fehlt wohl selten.

In Albanien scheinen nach den zerstreuten Angaben BALDACCI's auch Quercus coccifera, Buxus sempervirens und auch voralpine Sträucher, nämlich Ilex Aquifolium und Frangula Wulfenii, der Formation angegliedert zu sein.

Auch der Niederwuchs zeigt, soweit meine nicht zahlreichen Beobachtungen reichen, ebenfalls eine starke Einstreuung mediterraner Stauden. Zwischen den zerstreut stehenden Bäumen dringt nämlich zumeist die Felsenheide der benachbarten mediterranen Flora ein, während die Vertreter des Eichenwaldes infolge der offenen Bestände zurückweichen.

Bestandteile der Formation der macedonischen Eiche (Quercus macedonica).

Eigene Aufnahmen: Drieno zwischen Ragusa und Trebinje, Dubravawald gegen Poprati, Vir am Skutarisee, Limljanithal.

(m) = mediterran.

Oberholz.

Quercus hungarica
Qu. sessiliflora
Qu. lanuginosa
Qu. macedonica
Qu. Cerris
Carpinus duinensis
Ostrya carpinifolia
Celtis australis (m)
Fraxinus Ornus.

Unterholz.

Neben den Gehölzen des Oberholzes noch
Juniperus Oxycedrus (m)
Rhamnus intermedia (m)
Cotinus Coggygria
Paliurus aculeatus
Crataegus monogyna
Punica Granatum (m)
Colutea arborescens
Coronilla emeroides
Cytisus ramentaceus
Phillyrea latifolia (m)
Ligustrum vulgare.

Schlinggewächse.

Clematis Viticella (m)
Vitis vinifera.

Niederwuchs.

Ceterach officinarum
Pteridium aquilinum
Stipa Calamagrostis
Cynosurus echinatus ⊙ (m)
Briza maxima ⊙ (m)
Asphodelus albus (m)
Arenaria serpyllifolia ⊙
Tunica Saxifraga
Orlaya grandiflora ⊙
Trifolium aureum ⊙ (m)
Lathyrus variegatus
L. niger
Chlora perfoliata (m
Convolvulus tenuissimus (m)
Lithospermum purpureo-coeruleum
Satureja montana
Micromeria Juliana (m)
Melittis Melissophyllum
Teucrium polium (m)
Salvia officinalis (m)
Acanthus spinosissimus (m)
A. longifolius
Campanula lingulata
Cephalaria leucantha (m)
Chrysanthemum cinerariifolium (m).

c. Die Formation der Quercus brutia.

GRISEBACH erwähnt (1, II, S. 332), dass im Défilé des Drin in Nordalbanien weitläufige Eichenwälder vorkommen und den größten Teil des Bezirkes Dukadžin bedecken. Der größte Teil dieser oft niedrig bleibenden Waldungen wird von einer Stieleichenform (Quercus brutia) gebildet; doch kommen mit derselben auch die Zerreiche (Qu. Cerris) und die macedonische Eiche (Qu. macedonica), ferner Qu. appenina in mächtigen Stämmen und hochwaldartig vor. Daneben finden sich noch manch andere Laubhölzer und an einigen Orten bilden Buchs (Buxus sempervirens) und Stechdorn (Paliurus aculeatus) ein niedriges, eng verwachsenes, von Clematis Flammula verhangenes Unterholz. Auf felsigem Boden wird die Pflanzenformation immer einförmiger

und besteht zuletzt nur aus Eichen, ohne irgend ein anderes Holzgewächs in ihrem Bereiche zu dulden. Nach den von GRISEBACH gegebenen Daten nähert sich diese auf glimmer- und thonhaltigem Jaspis, Gabbro und Serpentin in einer Seehöhe von 194—584 m auftretende Pflanzenformation wohl zunächst dem Karstwalde, mit welchem sie mehrere Gehölze teilt, zeigt aber in ihrer Zusammensetzung derartige, vielleicht durch die Bodenunterlage, insbesondere durch das Fehlen des Kalkes bedingte Eigentümlichkeiten, dass deren Selbstständigkeit wohl berechtigt erscheint. Offenbar hat die erwähnte Formation auf den genannten zwischen den Kreidekalken der Küste und den Triaskalken der albanischen Hochgebirge eingeschobenen Gesteinen eine ziemlich weite Verbreitung.

Erwähnt sei ferner, dass Quercus brutia am Šar zwischen Kalkandele und Prizren eine zwischen 909 und 1517 m liegende Waldregion bildet.

Bestandteile der Formation der Quercus brutia.

Nach GRISEBACH (1, II, S. 330 und 332.)

(m) = mediterran.

Oberholz.

Quercus brutia
Qu. Cerris
Qu. appenina
Qu. macedonica
Ostrya carpinifolia
Populus alba
Acer obtusatum
Pirus salicifolius (m)
Fraxinus excelsior
F. Ornus.

Unterholz.

Die obigen strauchig, ferner
Corylus Avellana
Paliurus aculeatus
Buxus sempervirens
Acer tataricum.

Schlinggewächse.

Clematis Flammula (m).

Niederwuchs.

Veratrum nigrum
Euphorbia Cyparissias
Delphinium rigidum
Alyssum argenteum
Althaea rosea
Lysimachia atropurpurea
Veronica scardica
Acanthus longifolius
Teucrium scordioides.

d. Der slavonische Eichenwald oder die Formation der Stieleiche (Quercus Robur).

In der Saveniederung bildet die Stieleiche (Quercus Robur oder Qu. pedunculata, »hrast«, »dub«) noch heute colossale, uralte Wälder[1]). Obwohl auch

1) O. SENDTNER (2, S. 586) lässt mit PETRASCHEK (1, S. 218) die Traubeneiche als vorwaltenden Waldbaum an der Save herrschen und bemerkt, die Stieleiche in Bosnien nicht gesehen zu haben. Diese Angaben sind ob weniger Beobachtungen ungenau. Auch kann ich SENDTNER nicht beipflichten, wenn er in das Savegebiet der Traubeneiche die Mannaesche, Hopfenbuche und die Duiner Hainbuche einbezieht.

in unserem Gebiete stellenweise noch mächtige Eichenwälder zu finden sind, wie die Wälder am rechten Ufer der Save von Sissek bis an die Una (namentlich der Savska šuma), so gelangen sie zu bedeutend größerer Ausdehnung doch erst außerhalb unseres Gebietes, wie im Draganičkawalde nordöstlich von Karlstadt und noch mehr am linken Ufer der Save im Žutica nördlich von Sissek, im Lojnsko polje, ferner in Slavonien südlich von Vinkovci. Diese eigentümlich aufgebauten Eichenwälder, welche hauptsächlich den Savestrom besäumen und begleiten, reichen ferner auch in die ausgeweiteten Thalsohlen der demselben zuströmenden Flüsse hinein, so an den Flüssen Kulpa, Vrbas, Ukrina, Bosna, Drina, Morava, verlieren sich aber mit dem Beginne des trockeneren Hügellandes. Während in Kroatien und Slavonien noch uralte Eichenwälder angetroffen werden, ist das Vorkommen schöner Eichenwälder dieser Kategorie in Bosnien freilich schon sehr beschränkt, da die Eichenwälder bereits unter ottomanischer Regierung ausgenützt wurden, um die fruchtbaren Ablagerungen der Flussthäler dem Ackerbaue zuzuwenden. Die schönsten Eichenwälder, welche den ältesten Beständen in der slavonischen Ebene nicht nachstanden, sind auf diese Weise buchstäblich verwüstet worden und kein geschlossener, größerer Complex erinnert mehr an dieselben. (Vergl. K. HOFFMANN, 1, S. 327).

Auf den alluvialen Ablagerungen, die im Frühjahre und oft auch im Herbste regelmäßig sich wiederholenden Überschwemmungen ausgesetzt sind, erreicht die Stieleiche (Quercus Robur) ihr Optimalgebiet, indem die Stämme zu bedeutender Stärke und enormer Höhe heranwachsen. Nicht so bald an anderer Stelle findet man so colossale, mehrere Meter dicke und dabei schöne, gesunde Baumriesen. Hier trifft man nicht etwa unsere ehrwürdigen deutschen Eichen mit kurzem, dickem Stamme, der sich bald in derbe Äste spaltet, sondern da erblickt man mächtig aufgeschossene Säulenstämme, die oft erst in bedeutender Höhe ihr kraftstrotzendes Astwerk ausladen. Die Stieleiche ist jedoch nicht auf dieses Gebiet allein beschränkt; sie besetzt nach PETRASCHEK (1, S. 218) im Vereine mit der Traubeneiche (Quercus sessiliflora) auch gern die südwestlichen Gehänge des nahen Berglandes. Interessant ist auch noch die Thatsache, dass die Eichenwälder nach deren Ausnützung an mehreren Orten längs der Save durch die weit verbreitete Esche (Fraxinus excelsior) und Ulme (Ulmus campestris) verdrängt zu werden scheinen (BEDŐ, Wäld. Ung., I, p. XX).

Gewöhnlich hat im slavonischen Eichenwalde der Niederwuchs seinen Charakter eingebüßt, denn der Boden zwischen den ehrwürdigen Eichenriesen wird seit jeher der Beweidung unterworfen. Sobald sich auf demselben infolge schwacher periodischer Überschwemmung besserer Graswuchs zeigt, grasen daselbst Wiederkäuerherden. Ist der Boden jedoch sumpfig, wird derselbe stärker und öfter überschwemmt, dann wird Borstenvieh in die Eichenwälder getrieben, das durch Zerwühlen der Bodenkrume den Niederwuchs und dessen Zusammenschluss gründlich zerstört. Dass in beiden Fällen sich nur ein höchst eintöniger Niederwuchs ausbilden kann, ist erklärlich. Wenn nicht kurzgrasige

Heidewiesen in den Eichenwald eingedrungen sind, beleben mächtige Rasen von Deschampsia caespitosa den trockeneren, belichteten Boden der Eichenhaine, um ihren Platz bei größerer Bodenfeuchtigkeit tausenden von Simsenbüscheln (Juncus conglomeratus) abzutreten. Hingegen schrumpft dort, wo das Borstenvieh wühlt, das Gekräute des Niederwuchses oft auf Milliarden von Knöterichpflanzen (Polygonum persicaria) zusammen, welche das morastige und unzugängliche Terrain des geschlossenen und jüngeren Eichenwaldes oft so reichlich besetzen, dass der Boden lebhaft ergrünt.

Bei unangetasteter Entwicklung des Eichenwaldes ist hingegen die Staudenentwicklung des slavonischen Eichenwaldes eine ganz gewaltige. Über Mannshöhe erheben sich aus dem fruchtbaren, thon- und humushaltigen, ständig durchfeuchteten Boden Feuchtigkeit liebende Aupflanzen wie: Valeriana angustifolia, Scrophularia nodosa, Eupatorium cannabinum, Erigeron annuus, Chrysanthemum vulgare. Aber auch andere Stauden geben denselben an Üppigkeit und Größe nur wenig nach, wie: Centaurea Jacea, Cirsium lanceolatum, Hieracium boreale, Picris hieracioides u. a.

Die Undurchdringlichkeit dieses Gestäudes vermehren die bogigen Schösslinge von Brombeeren (Rubus suberectus) und zahlreiche Halbsträucher, insbesondere Ginsterarten. Massenhaft und üppig bis zu 2 m Höhe entwickelt sich von letzteren namentlich Genista virgata und sticht, wenn über und über mit goldgelben Schmetterlingsblumen bedeckt, auch besonders hervor. An günstigen Stellen kommt es in diesen Eichenwäldern wohl auch zur Ansiedelung von Farnen wie Aspidium Filix mas. Eine üppige Entwicklung von Sporenpflanzen scheint mit Ausnahme der auf modernden Ästen und Holzstrünken sich mächtig entwickelnden Holzpilze namentlich aus den Gattungen Polyporus, Daedalea, Trametes, Fistulina nicht viel vorhanden. Der Boden entratet wohl auch infolge des Schlammsedimentes eines reichlicheren Moosteppiches, und nur an dem feuchten Fuße der Stämme finden sich die gewöhnlichen Baummoose und die rissige Rinde der alten Stämme zeigt eine reichliche Bedeckung mit Rindenflechten.

Bestandteile des slavonischen Eichenwaldes.

Eigene Aufnahmen: Um Sissek, Savaner Wald bei Saš, zwischen Dubica und Gradisca, um Brčka.

Oberholz.

Quercus Robur	Salix fragilis
Qu. sessiliflora	S. alba
Qu. Cerris	Acer campestre
Carpinus Betulus	Ulmus campestris
Populus tremula	Pirus communis
Alnus glutinosa	Fraxinus excelsior.

Unterholz.

Juniperus communis	Corylus Avellana
Salix cinerea	Frangula Alnus
S. capraea	Acer tataricum

Cornus sanguinea
Crataegus Oxyacantha
C. monogyna
Genista virgata
Ligustrum vulgare
Viburnum Opulus.

Schlinggewächse.

Rubus suberectus
Rubus thyrsoideus.

Niederwuchs.

Aspidium Filix mas
Athyrium Filix femina
Pteridium aquilinum
Deschampsia caespitosa
Agrostis vulgaris
Juncus conglomeratus
J. effusus
Polygonum Persicaria ⊙
Ranunculus repens
R. reptans
R. Ficaria
Viola silvatica
Torilis helvetica ⊙
Aegopodium Podagraria
Daucus Carota
Lythrum Salicaria
Potentilla Tormentilla
Lysimachia Nummularia
Myosotis palustris
Glechoma hederacea
Brunella vulgaris
B. laciniata
Galeopsis pubescens ⊙
Stachys Betonica
Lycopus europaeus
Scrophularia nodosa
Campanula patula
Galium verum
Valeriana angustifolia
Eupatorium cannabinum
Erigeron annuus
Chrysanthemum vulgare
Achillea Millefolium
Centaurea Jacea
Cirsium lanceolatum ⚇
Lapsana communis ⊙
Lactuca muralis ⊙
Picris hieracioides ⚇
Hieracium boreale.

Pilze auf Eichenstrünken.

Daedalia quercina
Polyporus versicolor
P. fomentarius
P. applanatus
P. dryadeus
Fistulina hepatica
Xylaria polymorpha
Lycoperdon pyriforme
Tremella mesenterica
Calocera viscosa
Clavaria stricta u. a.

e. Der bosnische Eichenwald oder die Formation der Trauben- und Zerreiche (Quercus sessiliflora und Qu. Cerris).

Dem slavonischen Eichenwalde schließt sich gegen das Bergland eine Eichenformation an, in welcher die Stieleiche (Quercus Robur) zurücktritt, um der Trauben- und Zerreiche (Quercus sessiliflora und Qu. Cerris) den Rang als Oberholz abzugeben.

Diese Eichenformation hält vornehmlich die aus dem Überschwemmungsterrain der Saveniederung auftauchenden Hügel und das Bergland besetzt, wobei sie vornehmlich die Sandstein-, Thon- und Mergelschichten der Tertiärformationen, weiter die paläozoischen Schiefer, Serpentin und Gabbrogesteine mit teils reinen Beständen, teils im Gemische mit anderen Laubhölzern, sowie der Schwarz- und Rotkiefer (Pinus nigra und P. sylvestris) zur Ansiedelung bevorzugt.

Dem bosnischen Eichenwalde fällt somit wohl der Hauptanteil der gewaltigen Eichenregion des Binnenlandes zu, welche, bei Ogulin und Bihać beginnend,

ängs des Stromgebietes der Save laufend, südwärts bis Varcar Vakuf, Žepče, Srebrenica reicht, ferner ganz Nordserbien und das Moravathal bis Kraljevo und Vranja begreift. Auch die Gehänge des Timokthales bis Knjaževac, welche von der nordserbischen Eichenwaldzone durch den von Aleksinac gegen Orsova an der Donau ziehenden Voralpenzug (Ozren-, Golubinje-, Garvan-Pl. u. a.) abgetrennt werden, dürften in diese Eichenzone einzuziehen sein.

Gegen das höher ansteigende Bergland verschwinden die genannten Eichen allmählich in der mächtigen Zone der Rotbuche (Fagus silvatica) und an den schattenseitigen Lehnen des Berglandes unter den Tannen. Nichtsdestoweniger sind noch tief im Berglande an manchen Stellen schöne Eichenwälder vorhanden, wie z. B. an beiden Thalhängen des Žirovacthales nordwestlich von Novi und des Sanadurchbruches zwischen Sanskimost und Prjedor, in der Beheremaginica-Pl., im Gebiete des Usoraflusses besonders auf der Iavorova-Pl., am Ozren zwischen der Bosna und Spreča und wohl auch an manchen Stellen Serbiens.

Die südliche Grenzlinie reiner Eichenwälder von größerer Ausdehnung ist in Kroatien ob des Kapelagebirges viel weiter nach Norden gedrängt als in Bosnien. Sie beginnt dort an der Kulpa nordöstlich von Vrbosko und läuft auf den Höhen zwischen dem Dobra- und Mrežnicaflusse an die Kulpa zurück. An den äußersten Abhängen des Berglandes südlich der Kulpa führt sie von Karlstadt nach Petrinje, biegt dann nach Südosten gegen Kostainica, greift von dort am linken Ufer der Una gegen Žirovac und über Trgove hinaus ein, um bei Novi nach Bosnien überzutreten. In diesem Lande kann sie so ziemlich durch die Orte Novi, Sanskimost, Banjaluka, Kotor-Varoš, Mal. Usorafluss, Žepče, Kladanj, Vlasenica gelegt werden. Der weitere Verlauf derselben in Serbien ist nicht näher bekannt.

Die oberen Kuppen des Berglandes werden zumeist von der Zerreiche (Quercus Cerris, »cer«) besetzt, während die südwestlichen Gehänge hauptsächlich von Traubeneichen in Verbindung mit der Stieleiche eingenommen werden. Doch sind es in diesen höheren Lagen nur selten mehr reine Eichenwälder, wie z. B. südlich von Prjedor, zwischen Dervent und der Usora, sondern es tritt eine innige Vermengung der Eichen mit der Buche ein, wie z. B. im Banaldistrikte zwischen der Kulpa und Una, in den Berghöhen zwischen den Flüssen Vrbanja und Ukrina, auf der Kozara-, Majevica-Pl. und der serbischen Cer-Planina, in welcher dann sehr oft die Rotbuche (Fagus silvatica) die Oberhand gewinnt. Bei weiterer Erhebung des Berglandes findet man in dieser mit Buchen durchmengten oberen Stufe der Eichenregion auch einzelne Voralpengewächse, namentlich in kühleren Schluchten angesiedelt, welche allmählich zu den aus Rotbuchen und Nadelholz bestehenden Voralpenwäldern der bosnischen und serbischen Gebirge geleiten.

Nadelholzwaldungen, aus Fichten oder Tannen gebildet, sind jedoch dieser Stufe fremd. Vereinzelt sind zwar Tannen (Abies alba) auf der Majevica bei Dolnji Tuzla zu finden, doch spielen sie daselbst eine ganz untergeordnete Rolle.

Hingegen sind Rotföhren (Pinus sylvestris), seltener Schwarzkiefern (Pinus nigra, »bor«), mit Eichen und Buchen sowohl in der Kozara-Pl. bei Prjedor, als in der Ozren-Pl. zwischen Maglaj und Gračanica verbrüdert. Auch auf der Borja-Pl. im oberen Usorathale [1]) und namentlich auf Serpentin zu beiden Seiten des Bosnathales zwischen Zenica und Žepče werden Schwarzföhren im Eichenwalde recht häufig angetroffen.

Dieser Eichenwaldregion sind weiter noch die Thalweitungen Mittelbosniens zuzuweisen, welche mit derselben aber nirgends in Contact stehen. Dazu gehören die Eichenbuschwälder des Skopolje am Vrbas, das ganze Thal der Bosna von deren Quelle bis Zenica in Verbindung mit den Thalweitungen der Miljacka, Fojnica, Lepenica, Lašva. Es sind dies der höheren Stufe der Eichenregion anzugliedernde, von Mittel- und Hochgebirgen umschlossene Inseln der nordbosnischen Eichenregion, da die Thalengen des Vrbas zwischen Dolnji Vakuf und Jajce, sowie jene der Bosna zwischen Zenica und Žepče an ihren steilen Gehängen vielen Voralpengewächsen eine feuchte und kühle Besiedelungsstätte gewähren und mit typischen Voralpenwäldern bedeckt erscheinen.

Auch die von Hochgebirgen umrahmte Hochebene der Lika von Otočać bis Gračać zeigt an ihrem Rande zerstückelte Eichenwälder, in welchen öfters die dem Karstwalde fremde Esche (Fraxinus excelsior) auftritt. Andernteils zeigen die Gehänge bei Ploča und jene der Krbava insbesondere bei Jasane neben den Eichen die charakteristischen Gehölze des Karstwaldes, wie Ostrya carpinifolia, Fraxinus Ornus, Carpinus duinensis, Acer monspessulanum, welche selbst noch an der Korana knapp unter den Plitvicaer Seen gedeihen. Da nun aber in dem aus Eichen gebildeten Stadtwäldchen Jasokovac bei Gospic die genannten Gehölze fehlen, scheint die Lika von Otočać bis Gračać, welche unter sehr extremer Winterkälte zu leiden hat, eher der Eichenzone des Binnenlandes zuzuzählen zu sein.

Neben der Trauben- und Zerreiche (Quercus sessiliflora und Qu. Cerris) sind auch noch andere Gehölze für den bosnischen Eichenwald bestimmend.

Die prächtigen silberblätterigen Kronen der Silberlinde (Tilia tomentosa, »bjela lipa«) [2]), welche einzeln oder in Gruppen auftritt, vermisst man selten in diesen Wäldern. Sehr oft treten noch in die Eichenbestände ein die Weißbuche (Carpinus Betulus, »grab«, »bjeli grab«) und auf den quellenreicheren Nordseiten der Gehänge kleine Bestände des Walnussbaumes (Juglans regia, »orah«) [3]),

1) Auf der Borja-Pl. sollen nach K. Hoffmann (1, S. 227) die unteren Lehnen mit Eichen und Buchen, die mittleren aber mit Eichen und Nadelholz (Kiefer und Tanne) bestockt sein, auf den Kuppen (1077 m) aber verkrüppelte Eichen vorkommen.

2) Nach Sendtner (2, S. 586) reicht die Silberlinde vereinzelt noch in die höher gelegenen Thäler von Zenica.

3) Nach Boué (2, S. 272) erreicht Juglans regia in unserem Gebiete folgende obere Höhengrenzen:

Bei Borke in der Hercegovina	714·6 m
» Čajnica in Bosnien	479·5 »
» Studnica in Südserbien	422·3 »
» Flet in Albanien	671·1 »
Am Südabhange des Šar	906·0 »

welcher, wie auch andere Forscher[1]) annehmen, hier als ursprünglich wilder Baum anzusehen ist. Auffällig ist ferner in dieser Formation auch das reichliche Auftreten von Kirschbäumen (Prunus avium, »trešnja«).

Auf kieselsäurereichem, tiefgründigem, lehmigem Boden ist auch die Edelkastanie (Castanea sativa, »kostanj«, »kesten«) vorhanden; doch scheint ihr häufigeres Vorkommen außerhalb der Mittelmeerflora auf Westbosnien und Kroatien beschränkt zu sein. Als typischer Bestandteil des Eichenwaldes tritt die Edelkastanie ebenso wie in Mittelkroatien überall im Hügellande des Banaldistrictes Kroatiens, d. i. südlich der Kulpa bis an die östlichen Bergabfälle zwischen Sissek und Dubica auf[2]), scheint aber gegen Südost nur an wenigen Stellen die Una zu überschreiten und in Bosnien sich zu verlieren. Ich sah sie wenigstens am rechten Ufer der Una nur zwischen Novi und Otoka, dann auf der Gomila bei Krupa und um Bihać, nicht jedoch an östlicher gelegenen Standorten. Nach Boué (2, I, S. 272) kommt jedoch die Edelkastanie namentlich in Türkisch-Kroatien häufig vor und zwar westlich von Vrbas bei 552 bis 584 m und bietet in einigen Gegenden ein ebenso allgemein verbreitetes Nahrungsmittel wie in Savoyen oder in der Ardèche. Ganz vereinzelte, vielleicht durch Anpflanzung entstandene Besiedelungsstellen zeigt die Edelkastanie in Ostbosnien. Auch in Serbien scheint die Edelkastanie in wildem Zustande zerstreut vorzukommen. Boué (2, S. 272) führt zwar am Kostainik bei Loznica an der Drina einen Kastanienwald an, Pančić (9, S. 624) beschränkt sich jedoch auf die Anführung von zwei Standorten auf dem Gučev (Podrinjaer Kreis) und auf der Jelica bei Čačak. In Ostserbien ist die Edelkastanie nach Adamović (8, S. 163) nur um Vranja zu finden, wo sie in den auf Sandhügeln gelegenen Weingärten bis zu 600 m ansteigt.

In Mittelalbanien scheint sie zu fehlen und erst wieder in Epirus gegen den Pindus in größerer Menge vorzukommen.

Das Wiederauftreten der Edelkastanie im Narentathale hängt mit der Nähe der mediterranen Flora zusammen. Am Podhum, nördlich von Ostrožac, findet sich nämlich ein schöner Wald von Edelkastanien, auch um Konjica ist Castanea häufig. Die Standorte liegen über der im Narentathale befindlichen, daselbst noch nicht ganz typisch ausgeprägten mediterranen Flora. Ganz die gleiche Erscheinung zeigen die Edelkastanienwälder an den Küsten des Quarnero, sie liegen nicht innerhalb der mediterranen Flora, sondern über derselben in einer Region, wo schon sommergrüne Eichen vorherrschen. Sie mögen vielleicht vielfach der Cultur ihren Ursprung verdanken, nichtsdestoweniger bezeugt das spontane Vorkommen der Edelkastanien in den Eichenwäldern, dass sie dort ihre Heimat besitzen.

---

1) Petraschek (1, S. 218), Adamović (8, S. 175) für Ostserbien, Velenovsky (Flora bulg., S. 512) für Bulgarien, Heldreich (in Sitzungsber. bot. Ver. Brandenbg., XXI [1870], S. 139) für Nordgriechenland.

2) Bei Petrinja an der Kulpa sollen nach Farkaš-Vukotinović (9, S. 342) sogar große Edelkastanienwälder vorkommen, in welchen die Bäume die colossale Stärke von hundertjährigen Eichen erreichen.

Solche Edelkastanienwälder oder besser altehrwürdige Haine bestehen an mehreren Stellen der Quarneroküste von Abbazia über Volosca bis nach Fiume, hie und da an den Abhängen des liburnischen Karstes, aber auch weiter südwärts, hin und wieder, doch selten, in Dalmatien, bei Castelnuovo, Perzagno, in der Rumija-Pl. und an anderen Stellen im südlichen Montenegro.

Auf karstigem Kalkterrain wird es oft schwer, den bosnischen Eichenwald vom Karstwalde schärfer zu trennen. Solche Localitäten, wo ein Zusammentreffen der beiden Formationen angenommen werden kann, finden sich in der Lika, um Krupa und Bihać an der Una, bei Varcar Vakuf, Travnik und im oberen Drinathale. Bei näherer Betrachtung der beiden Eichenformationen kann man jedoch sofort einen ganz interessanten Wechsel in den Gehölzen erkennen, indem

im Karstwalde	im bosnischen Eichenwalde aber
Quercus lanuginosa	Quercus sessiliflora Qu. Cerris
Fraxinus Ornus	Fraxinus excelsior
Carpinus duinensis Ostrya carpinifolia	Carpinus Betulus
Prunus Mahaleb	Prunus avium
Acer monspessulanum	Acer tataricum A. campestre
Juniperus Oxycedrus	Juniperus communis
Cytisus ramentaceus	Cytisus nigricans

sich vorfinden.

Auch die dem Karstwalde vorhin zugewiesene Eichenformation, welche auf den Serpentinen in Mittelserbien südlich von Kraljevo am Stol und Djakova durch PANČIĆ (2, S. 141) bekannt gemacht wurde, zeigt eine Vermengung der Bestandteile beider, nämlich neben Quercus lanuginosa noch Quercus Cerris, Qu. hungarica, Qu. Robur, Pinus nigra und neben Fraxinus Ornus, Prunus Mahaleb, Cotinus Coggygria, Juniperus Oxycedrus noch Acer tataricum, Cytisus nigricans. Ein Zusammentreffen dieser sich wechselseitig vertretenden Gehölzarten wird man überhaupt nur selten beobachten können. Aus meinen umfangreichen Aufzeichnungen kann ich nur anführen:

Fraxinus Ornus und F. excelsior, Babakajgrad bei Ključ, zwischen Prjepolje und Priboj im Limthale.

Carpinus Betulus und C. duinensis[1]) bei Provo am Livnopolje, zwischen Foča und Bastasi im Drinathale.

Die Unterschiede des bosnischen Eichenwaldes gegenüber der dem Karstwalde zugezählten Facies der ungarischen Eiche (Quercus hungarica) sind allerdings noch geringer und dadurch bedingt, dass sich letztere im Osten und Südosten unseres Gebietes, insbesondere im Drinathale, unmittelbar anschließt. Die

1) FREYN (Österr. bot. Zeitschr., 1876, S. 245) führt dieses interessante Zusammenvorkommen der beiden Hainbuchen auch für Südistrien zwischen Altura und Marzana an.

Änderung des tonangebenden Oberholzes bedingt, soweit es meine Aufzeichnungen ergeben, doch auch den Wechsel einiger Stauden des Niederwuchses. Es vertreten sich nämlich wechselseitig:

in der Facies der ungarischen Eiche	im bosnischen Eichenwalde
Lathyrus variegatus	Lathyrus niger
Digitalis ferruginea D. laevigata	Digitalis ambigua
Ruscus aculeatus	Ruscus Hypoglossum.

Interessante Abänderungen in der Zusammensetzung des Unterholzes erfährt der bosnische Eichenwald auf den Serpentinen des nördlichen Bosniens wie um Žepče und Maglai an der Bosna. Hier sind die Traubeneichen, wie schon erwähnt, sehr häufig mit Schwarzföhren (Pinus nigra) verbrüdert und überall tritt schon bei relativ geringer Seehöhe (etwa von 300 m angefangen) Erica carnea als Unterholz in Menge auf. Auch Epimedium alpinum siedelt sich dazwischen ungemein häufig an.

Dass der bosnische Eichenwald an seiner oberen Grenze allmählich in die Waldformationen der Voralpen sich auflöst, ferner im oberen Drinathale und wahrscheinlich auch im serbischen Berglande sich mit der Formation der Quercus hungarica vermengt, habe ich schon oben angedeutet.

In Ostserbien zeigt der Eichenwald nach ADAMOVIĆ (8, S. 177—178) ganz denselben Charakter wie in Bosnien, nur einige wenige Stauden im Niederwuchse wie Verbascum balcanicum, Hieracium eriopus, Mulgedium sonchifolium, Achillea dentifera sind demselben in Bosnien fremd.

Prüft man die Bestandteile des bosnischen Eichenwaldes nach ihrer Herkunft und Verbreitung in anderen Formationen, so sind von den 59 häufigsten Arten:

17 auch im Buchenwalde häufig,
26 im Buchenwalde vertreten.

7 Gehölze und 9 andere Pflanzen fehlen dem Buchenwalde.

Von den anderen im Eichenwalde angegebenen 172 Arten sind:

31 im Buchenwalde häufig,
53 » » vertreten,

so dass 88 Arten im Buchenwalde fehlen.

Von den gesamten 104 dem Buchenwalde fremden Gewächsen sind jedoch 41 im Karstwalde nachgewiesen.

Aus dem Reste springen als Eigentümlichkeit des Eichenwaldes Juglans regia und Fraxinus excelsior, Loranthus europaeus, ferner Veratrum nigrum, Eranthis hiemalis, Epimedium alpinum, Melampyrum pratense, Galium vernum, Campanula glomerata hervor.

Bestandteile der Formation des bosnischen Eichenwaldes.

Eigene Aufnahmen: Um Sissek, Novi, Krupa, auf der Gomila, um Bihać, zwischen Dubica und Gradiska, auf der Kozara, um Banjaluka, zwischen Banjaluka und Dervent, um Žepče, auf dem Smolin, um Varcar Vakuf, Brčka, Dolnja Tuzla, Foča, Gorazda, zwischen Prjepolje und Priboj u. a.

Litteratur: Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 177).

(va) = voralpin.

Oberholz.

Quercus sessiliflora
Qu. Cerris
Qu. Robur
Qu. hungarica
Fagus silvatica
Carpinus Betulus
Castanea sativa (vornehmlich in Kroatien)
Ostrya carpinifolia
Corylus Colurna
Betula alba
Juglans regia
Populus tremula
P. alba
Acer campestre
A. Pseudoplatanus
Acer obtusatum (va)
A. platanoides
A. monspessulanum
A. intermedium (Ostserbien)
Tilia tomentosa
T. platyphyllos
Prunus avium
P. insititia
Pirus communis
Malus communis
Aria torminalis
A. nivea
Fraxinus excelsior
F. Ornus
Pinus nigra
P. sylvestris.

Unterholz.

Juniperus communis
Ruscus Hypoglossum (mediterran)
Corylus Avellana
Carpinus duinensis
Salix capraea
Cotinus Coggygria
Staphylea pinnata
Euonymus europaeus
Acer tataricum
Cornus mas
C. sanguinea
Rosa repens
Rosa austriaca
Prunus spinosa
Rubus idaeus
Crataegus monogyna
Genista tinctoria
Cytisus nigricans
C. capitatus
Erica carnea (va)
Calluna vulgaris
Ligustrum vulgare
Viburnum Lantana
Sambucus racemosa.

Schlinggewächse.

Tamus communis (mediterran)
Clematis Vitalba
Vitis vinifera
Hedera Helix
Rubus hirtus
Rubus montanus
R. suberectus
R. caesius
Astragalus glycyphyllos.

Epiphyten.

Loranthus europaeus.

Niederwuchs.

Farne:
Pteridium aquilinum
Aspidium Filix mas
Aspidium lobatum (va)
A. Lonchitis (va, Ostserbien)
Asplenium Adiantum nigrum.

Grasartige:
- Milium effusum
- Melica nutans
- M. uniflora
- Poa nemoralis
- Dactylis glomerata
- Festuca heterophylla
- Brachypodium silvaticum
- B. pinnatum
- Carex pallescens
- C. flacca
- Luzula angustifolia
- L. pilosa

Stauden:
- Lilium Martagon
- Allium ursinum
- Convallaria majalis
- Polygonatum multiflorum
- Veratrum nigrum
- V. album (va)
- Paris quadrifolia
- Asparagus tenuifolius
- Arum maculatum
- Orchis maculata
- Cephalanthera alba
- Platanthera bifolia
- Stellaria nemorum
- St. Holostea
- Moehringia trinervia
- M. muscosa (va)
- Dianthus croaticus
- D. barbatus
- D. Armeria
- Lychnis Coronaria
- Silene Armeria
- S. nutans
- S. Cucubalus
- Epimedium alpinum
- Ranunculus lanuginosus
- R. polyanthemus
- Anemone ranunculoides
- A. nemorosa
- Thalictrum aquilegiifolium (va)
- Helleborus odorus
- Eranthis hiemalis
- Actaea nigra
- Viola silvatica
- Hypericum montanum
- H. perfoliatum
- Oxalis Acetosella
- Geranium Robertianum
- G. sanguineum
- Asarum europaeum
- Aristolochia Clematitis
- A. pallida
- Euphorbia amygdaloides
- Sanicula europaea
- Aegopodium Podagraria
- Pimpinella Saxifraga
- Peucedanum austriacum
- P. alsaticum
- Chaerophyllum aureum
- Sedum Cepaea ⊙
- Circaea lutetiana
- Poterium Sanguisorba
- Fragaria vesca
- Potentilla alba
- P. Tormentilla
- Geum urbanum
- Aremonia agrimonoides
- Agrimonia Eupatoria
- Trifolium alpestre
- T. rubens
- T. medium
- Genista sagittalis
- G. germanica
- G. pilosa
- Lotus corniculatus
- Dorycnium herbaceum
- Vicia cassubica
- V. sepium
- Lathyrus Nissolia
- L. niger
- L. vernus
- Primula acaulis
- Lysimachia vulgaris
- Pirola rotundifolia
- Vaccinium Myrtillus
- Vincetoxicum officinale
- Erythraea Centaureum
- Gentiana cruciata
- G. asclepiadea (va)
- Symphytum tuberosum
- Lithospermum officinale
- L. purpureo-coeruleum
- Pulmonaria officinalis
- P. mollis
- Thymus montanus
- Calamintha silvatica
- C. Clinopodium
- Origanum vulgare
- Nepeta pannonica
- Glechoma hirsuta
- Lamium Orvala
- L. Galeobdolon
- Stachys Betonica

Stachys alpina (va)
Melittis Melissophyllum
Salvia glutinosa (va)
Brunella laciniata
B. vulgaris
Ajuga genevensis
Teucrium Chamaedrys
Verbascum nigrum (va)
V. austriacum
V. phlomoides
V. balcanicum (Ostserbien)
Veronica officinalis
V. Chamaedrys
Digitalis ambigua
D. ferruginea
Melampyrum nemorosum
M. pratense
Campanula patula
C. persicifolia
C. glomerata
C. Trachelium
C. bononiensis
Asperula odorata
Galium silvaticum
G. aristatum
G. vernum
G. verum
G. Cruciata
G. rotundifolium
Knautia silvatica
Valeriana angustifolia
Achillea Millefolium
A. dentifera (Ostserbien)
Solidago Virga aurea
Gnaphalium silvaticum
Inula Conyza
I. salicina
I. hirta
Erigeron annuus
Senecio nemoralis
Carpesium cernuum
Serratula tinctoria
Centaurea stenolepis
C. Jacea
Chrysanthemum corymbosum
Anthemis tinctoria
Aposeris foetida
Lactuca muralis
Mulgedium sonchifolium (Ostserbien)
Crepis viscidula (Ostserbien)
Hieracium racemosum
H. silvaticum
H. boreale
H. eriopus (Ostserbien).

Saprophyten und Parasiten:
Neottia Nidus avis
Orobanche alsatica
O. gracilis.

Zahlreiche Pilze, Moose.

Auf lebenden Stämmen der Eiche.

Flechten:
Lobaria amplissima
Evernia prunastri
Physcia pulverulenta
Ph. stellaris
Ph. caesia
Pannaria craspedia
Lecidea enteroleuca
L. olivacea
Lecanora subfusca
Callopisma aurantiacum
C. luteo-album
Arthonia vulgaris
A. punctiformis
Graphis scripta
Opegrapha varia
O. atra.

Moose:
Zygodon viridissimus
Antitrichia curtipendula.

Bestandteile der Facies des bosnischen Eichenwaldes auf den Serpentinen des nördlichen Bosniens (Žepče, Maglaj).
(* auch auf den Serpentingebirgen Serbiens von Pančić beobachtet.)

Oberholz.

*Pinus nigra
*Quercus sessiliflora
Ostrya carpinifolia
Aria torminalis
*Fraxinus Ornus.

Unterholz.

*Acer tataricum
*Cotinus Coggygria
*Erica carnea.

Niederwuchs.

*Rubus hirtus	Potentilla Tormentilla
Aspidium Filix mas	Lotus corniculatus
A. aculeatum (va)	Cytisus austriacus var.
*Asplenium Serpentini	Primula acaulis
Epimedium alpinum	Gentiana asclepiadea (va)
*Alyssum argenteum (in Serbien häufig)	Thymus montanus
*Silene Armeria	Verbascum austriacum
Dianthus croaticus	Melampyrum pratense
Hypericum montanum	Galium vernum
*Potentilla alba	G. aristatum.

f. Die Formation der Schwarzföhre (Pinus nigra).

Im südöstlichen Bosnien und von dort sowohl nach Serbien als in den Sandžak Novipazar hinein erscheint in der Landschaft als tonangebende Waldbedeckung die Formation der Schwarzföhre (Pinus nigra, »borik«, »bor«) in Begleitung mitteleuropäischer und Balkan- (pontischer) Pflanzen, aber ohne mediterrane Beimengungen.

Die Föhrenbestände beginnen in Bosnien schon an den Südgehängen der Kraljeva gora südlich von Vlasenica, von wo sie gemischt mit Fichten (Picea vulgaris, »jela«) zur Drinaschlucht ziehen. Dort fallen am Semec gegen Višegrad schon ausgedehnte reine Schwarzföhrenwälder ins Auge und gegen Südosten mehren sie sich, so zwischen Višegrad und Uvac, insbesondere am Bjelo brdo, an den Gehängen des Limthales von Uvac bis gegen Prjepolje, zwischen dem Lim und der Cehotina südwestlich von Plevlje[1]). In Serbien scheinen die Schwarzföhrenwälder von geringerer Ausdehnung zu sein, reichen aber von der Ivica- über die Zlatibor-Planina bis zum Kopaonik bei Mitrovica.

Mit Vorliebe besiedelt die Schwarzföhre in diesem ihrem Hauptareale, das zwischen dem Mittellaufe der Drina und der westlichen Morava in Serbien gelegen ist, die paläozoischen Gesteine, ohne jedoch den Kalk als Boden zu verschmähen.

Weiter gegen Westen und Nordwesten zerstückelt sich dieses Hauptareal[2]) der Schwarzföhre und ihr Vorkommen beschränkt sich zuletzt meist auf die Kalkfelsen der tief ins Terrain eingeschnittenen Flussläufe Bosniens, wo sie zu den steilsten Zinnen emporklettert, um die für sie so charakteristische dunkle

---

1) Auch die Angabe BOUÉ's (2, S. 26), dass Pinus maritima (L.!) im Suhodol westlich von Novipazar bei 466·7—870·6 m vorkomme, kann sich nur auf P. nigra beziehen.

2) In Bosnien und der Hercegovina giebt es nach den Mitteilungen von PETRASCHEK (1, S. 221) ca.

18 499 ha	Kiefernwälder	1·9%	der ganzen Hochwaldfläche
27 300 ha	Wälder aus Kiefern, Tannen und Fichten	2·8%	» » »
296 894 ha	Wälder mit Eichen, Weiß- und Schwarzkiefern auf der Sonnenseite, mit Buchen und Tannen auf den Nordgehängen	29·8%	» » »

Für Kroatien und Slavonien führt BEDÖ (Wälder des ung. Staates, I, S. XX) 4603·7 ha Weißföhrenwälder an.

Schirmkrone wagerecht in die Luft zu breiten. So hat sich die Schwarzföhre auf den zur Drina abstürzenden Felswänden einzeln oder horstweise als Glied der Kalkfelsenflora bis gegen Zvornik eingenistet; entlang der Prača reicht sie bis zur Romanja-Planina, wo sie im Verein mit ihrer Stammesschwester, der Rotföhre (Pinus sylvestris), auf den Felskronen der dieses Gebirge umgürtenden Kalkklippen noch ansehnliche Bestände bildet. In Ostbosnien, westlich von Kladanj und im Berglande gegen die Bosna taucht sie hin und wieder noch in Beständen auf und schiebt ihre nördlichsten Vorposten auf Serpentin bis zum Sprečathale bei Turia und Podselovo und bis zu der zwischen der Bosna und Spreča eingekeilten Ozren-Pl. vor. — In Mittelbosnien ist sie seltener; sie zieht die Serpentine als Unterlage vor und besiedelt sie im Bosnadéfilée zu beiden Seiten des Flusses von Vranduk bis Žepče, theilweise auch thalwärts bis über Maglaj hinaus. Auch in den Ugar-Schluchten und auf der Vlasić-Pl. findet sie sich vor. An letzterem Orte und zwar auf den gegen Travnik zu abfallenden aus Kalk gebildeten Hängen hat die Schwarzföhre in früheren Zeiten wohl ausgedehntere Bestände gebildet. SENDTNER (2, S. 574) spricht noch von einem Pinus Laricio-Walde ober Paklari am Vlasić, ich jedoch sah 50 Jahre später, im Jahre 1892, nur noch vereinzelte Schwarzföhren auf den Felsen stehen, und zwar so spärlich, dass sie der Beobachtung des gründlichen Kenners der Flora von Travnik P. BRANDIS entgehen konnten. Im Suhi dol am Vlasić bei Gučja gora kommen indes noch Schwarzföhren vor (REISER, Mündl. Mitteilung).

Ebenso zerstückelt sind die Standorte der Schwarzföhre in Westbosnien. Prächtige alte Wälder sieht man zwischen Bugojno und Kupreš stocken, so namentlich an den Abhängen der gegen Nordosten führenden Waldschluchten und auf der Suljaga. Auf den bei Jajce und Varcar Vakuf liegenden Gebirgen Grbavica (1428 m), Gorica (1234 m), Lisina (1467 m) mengen sich Föhren unter Meidung der nordöstlichen Lagen in die Buchen- und Fichtenwälder ein. Föhren finden sich ferner in geringerer Menge noch auf der Kozara-Pl. östlich von Prjedor mit Buchen und Eichen gemengt vor; dort dürfte es sich ebenso wie auf der Nordwestseite der Crljevica (Klekovača) gegen Drinić um Rotföhren handeln. Noch an einem Punkte konnte ich Schwarz- und Rotföhren vereint in Westbosnien beobachten und zwar an den trockenen Gehängen des Čincer gegen Draganic im Glamoč-polje, wo sie von der Thalsohle in zerstreuten Gruppen bis zu einer Höhe von 1400 m ansteigen. Vielleicht waren in diesem der Hercegovina an Ausdehnung unfruchtbarer Steintriften nicht nachstehenden Teile Bosniens die Föhren ehemals an den Gehängen der jetzt kahlen Gebirge unter den Gebirgswäldern weiter verbreitet. Eine Angabe SENDTNER's (2, S. 138) scheint dies wenigstens anzudeuten. Er rastete im Jahre 1847 auf einer mit einem Rotföhrenwalde bestockten Anhöhe zwischen Livno und Borovaglava; ich jedoch fand auf dieser vortreffliche Ausblicke gestattenden Route im Jahre 1896 keinen einzigen Baum vor, sondern nur verkrüppeltes Buschwerk von Rotbuchen, Zitterpappeln (Populus tremula), Birken (Betula alba) und Eichen. Weit verbreitet, doch meist ohne Formationsbildung zeigt sich die Schwarzföhre in Südbosnien. Im oberen Drinathale ist sie noch allenthalben in den cañonartigen

Schluchten verbreitet und zwar längs der Tara und Piva bis nach Montenegro und im Seitenthale der Sutjeska bis zum Čemernosattel.

In der Hercegovina reicht ihr zerstückeltes Vorkommen längs der Neretva thalwärts bis an die Plaša- und den Südhang der Prenj-Planina[1]). Auf den genannten Gebirgen ebenso wie in dem zur Ivan-Planina von Konjica aus emporsteigenden Trešanicathale stößt die in der Hercegovina im allgemeinen viel seltenere Schwarzföhre auch mit den an ihrer unteren Höhengrenze bei circa 1000—1200 m stehenden Panzerföhren (Pinus leucodermis) zusammen und teilt mit ihr felsige Standorte.

Gleiches wie für die Hercegovina gilt auch für die Verbreitung der Schwarzföhre in Montenegro. Man hat in diesem Lande vielfach die Pinus leucodermis als Schwarzföhre hingenommen[2]), doch ist ihr relativ seltenes Vorkommen in den Tara- und Pivaschluchten, zwischen Korman und Zmijina und in der Bjelagora an der hercegovinischen Grenze durch neuere Forschungen sicher gestellt.

Das östliche Hauptverbreitungsgebiet der Schwarzföhre in unserem Gebiete lässt sich somit durch die Verbindung folgender Punkte umschreiben: Kopaonik, Thal der westlichen (serbischen) Morava, Drinathal, Zvornik, Sprečathal, Doboj, Vlasić, Lisina, Kupreš, Plaša bei Jablanica, Narentathal, Volujak, Tarathal, Bjelopolji, Novipazar, Kopaonik. — Abgetrennt hiervon ist nur das Vorkommen in der Bjelagora und am Glamoč-polje.

Es ist ferner wohl anzunehmen, dass, wenn auch nur vereinzelte Standorte der Schwarzföhre im südlichen Serbien sich vorfinden dürften, um eine Brücke zu den bulgarischen Standorten derselben (Rilo dagh, Trojan balkan, Rhodope etc.) zu schlagen.

Vorhin bemerkte ich schon, dass ich die Angaben über das Vorkommen der Pinus brutia in Albanien in Zweifel ziehe. Da die Pinus maritima BOUÉ's sicherlich die P. nigra darstellt, so ergeben sich auch für Albanien einige Örtlichkeiten, welche die nördlichen Standorte der Pinus nigra mit jenen der Pindoskette (Konjica etc.) verbinden, und zwar im Gebiete der Dukadžin am rechten Ufer des Drins (GRISEBACH) und auf der Čiafa mala bei 1300 m (BOUÉ), am Gjaliče? (GRISEBACH).

Eigentümlich ist es auch, dass für das östliche Serbien das Vorkommen der Schwarzföhre ebenfalls nicht verzeichnet wurde, somit auch die Standorte der Pinus nigra im Banate (bei Mehadia und im Szviniczaer Forste zwischen Drenkova und Alt-Orsova) von dem in unserem Gebiete liegenden, großen Verbreitungsareale völlig isoliert dastehen.

Das Vorkommen der Schwarzföhre im westlichen, litoralen Teile unseres Gebietes wurde, insoweit sich die Schwarzföhre mit mediterranen Gewächsen vergesellschaftet, bereits besprochen. Es fragt sich aber, welcher Formation die

---

1 Mit Pinus maritima am Porim bei 870·6 m (nach BOUÉ, 2, S. 266) dürfte wohl auch nur P. nigra gemeint sein, wenn nicht P. leucodermis, die dort von VANDAS aufgefunden wurde, aber niemals so tief herabsteigt. Vielleicht ist die Höhenangabe BOUÉ's unverlässlich.

2 So PANČIĆ (11, S. 86), PANTOCSEK (3, S. 30).

im Velebit-, Plješevica- und Dinarazuge befindlichen Schwarzföhrenwälder zuzuweisen seien. Diese Frage fand durch meine Reise dahin ihre Beantwortung, dass an diesen Standorten die Schwarzföhre nicht mit mediterranen Elementen verbrüdert ist. Bei Zengg trifft man die vielleicht am weitesten gegen Norden vorgerückten Schwarzföhren. Gleich oberhalb Zengg an den linken Thalabhängen der Senska draga stehen einzelne Schwarzföhren unter den Laubhölzern des Karstwaldes, die natürlichen Ursprunges zu sein scheinen[1]) und die Ausdehnung ehemaliger Bestände bis nahe an die Stadt andeuten. Die Abhänge des Senjsko bilo gegen den Vratnikpass sowie die südwestlichen Lehnen desselben, welche zumeist Melaphyr als Untergrund besitzen, sind auch derzeit noch von schönen Schwarzföhrenwäldern bestockt. Rotbuchen sind denselben eingestreut und reichen mit den Föhren bis gegen Sv. Kriš, also bis 250 m Seehöhe herab. Auf den umliegenden Höhen schienen mir jedoch die Rotbuchen etwa von 1000 m angefangen das Übergewicht über die Föhren zu gewinnen.

Etwas weiter nach Süden bei St. Georgen sind nach WESSELY und SECKENDORF[2]) auf steilen Süd- und Südwestgehängen Schwarzföhren vereinzelt und horstweise anzutreffen und stellen offenbar Reste eines früheren, weit dichteren Schwarzföhrenwaldes dar. Die Stämme sind jedoch, wahrscheinlich infolge der Einwirkung der Bora, ungeachtet guten Wuchses in der allerersten Jugend, durchaus Zwerge, vollenden mit ca. 40 Jahren ihr Hauptwachstum und erreichen dabei nicht viel über 6·5 m Höhe und 21—26 cm untere Stärke.

Die nach SECKENDORF[3]) ca. 1221 ha umfassenden Bestände der Schwarzföhre am Velebit, welche die Paklenica-Schluchten in einer Höhe von 650—790 m bedecken, dürften der geographischen Lage nach ebenfalls einen von den Föhrenwäldern Sabioncellos abweichenden Aufbau besitzen; doch ist darüber nichts bekannt geworden.

Wohl aber bestätigen das letztere die auf der Dinara von mir untersuchten Schwarzföhrenwälder. Es zeigen sich nämlich die Abhänge der Dinara, welche schroff gegen die wasserarme und öde Hochfläche abfallen, an deren Südostrand die Cetina ihre wasserreiche Quelle emporsprudelt, mit Schwarzföhren reichlich bestockt. Sie steigen hier im Mischbestande mit den Laubhölzern des Karstwaldes an der Südseite des Tominosić vrh bis gegen 900 m empor, erreichen aber an dem Westhange der Dinara selbst eine Höhe von 1590 m, in welcher Lage sie sich mit Buchen und Krummholzföhren vermengen. Ihre untere Höhengrenze dürfte bei 550—600 m liegen, während die geschlossenen Bestände bis 1140 m aufsteigen dürften.

1) Die Schwarzföhre erwies sich als der beste Aufforstungsbaum für den kahlen Karst, wird daher auch hin und wieder im kroatischen Seekarst aufgeforstet. Ihr Nutzen als Aufforstungsbaum liegt darin, dass sie durch ihre dichte Benadelung einen ausgiebigen Schutz gegen die gefürchtete Bora gewährt und durch ihren Nadelfall den Boden am ehesten mit einer Humusschicht versieht, in welcher dann wertvollere Holzarten gezogen werden können, und dass sie, als gegen die regelmäßigen Sommerdürren außerordentlich widerstandsfähig, mit kärglichstem Boden vorlieb nimmt.

2) A. VON SECKENDORF (1), WESSELY (1, S. 109). 3) SECKENDORF (1, S. 35).

Auch auf den Abhängen der Plješevica gegen Korenica und zwar bei Šedanovac bis zu einer Höhe von 1000 m, ferner zerstreut auf der Südwestseite der Kapela bei Babinpotok und Vrelo giebt es Schwarzföhrenbestände.

Interessant ist es, dass alle die letztgenannten Standorte der Schwarzföhre nur an den dem Meere resp. dem trockenen Küstensaume zugewendeten Berglehnen sich vorfinden. Ähnlich ist ihr Auftreten auch am Glamočpolje, welcher Standort gewissermaßen die Brücke zwischen dem dalmatinischen und bosnischen Areale der Schwarzföhre schlägt.

In Bezug auf die verticale Verbreitung der Schwarzföhre in unserem Gebiete wäre anzuführen, dass dieselbe nur selten in die subalpine Strauchregion ansteigt, wie es z. B. in Niederösterreich der Fall ist[1]). Auf dem Semec bei Višegrad bildet die Schwarzföhre in einer Höhenregion von 300—900 m mächtige Wälder. Nur ganz spärlich vegetieren einzelne Schwarzföhren noch in den höher liegenden Fichtenwäldern bis 1300 m. Auf der 1623 m erreichenden Romanja-Planina herrschen die mit Rotföhren vermengten Wälder der Schwarzföhre in einer Höhenregion von 1000—1200 m vor und nicht wesentlich anders liegen die Verhältnisse im Sutjeskathale, wo die felsigen Kalkgehänge der Maglic- und Volujak-Planina einerseits und der Tovarnica- und Pleče-Planina anderseits etwa bis zu 1300 m Seehöhe oft reichlich mit Schwarzföhren besetzt sind. In der Hercegovina sah ich im Narentathale und in dessen Seitenthälern bei 1200 m die letzten Schwarzföhren. Hingegen beobachtete ich, dass am Westhange des Čincer gegen das Glamočpolje Schwarz- und Rotföhren bis zu 1400 m in zerstreuten Gruppen hinaufziehen. Die höchsten Stände der Schwarzföhre konnte ich jedoch, wie schon bemerkt, auf dem Westhange der Dinara in einer Höhe von 1590 m beobachten. Die Rotföhre (Pinus sylvestris) sah ich auf dem Trebović bei Sarajevo bei 1342 m in höchster Lage.

Bezüglich der Zusammensetzung ihrer Formation liegen mir nur wenige Beobachtungen vor. Diese scheinen aber auch in unserem Gebiete die besondere Eigentümlichkeit der Schwarzföhre zu bestätigen, in ihrem Bestande niemals charakteristische Elemente aufzunehmen. In Niederösterreich zeigt deren natürliche Formation eine geringe Zahl allgemein in Mitteleuropa verbreiteter Gehölze als Unterholz — wenn solches überhaupt vorhanden ist — und einen aus allgemein verbreiteten mitteleuropäischen Elementen zusammengesetzten Niederwuchs[2]). Die Schwarzföhre ist daselbst meist der einzige Vertreter der Balkanflora, abgesehen von Peltaria alliacea und Thlaspi Goesingense, denen ein streng localisiertes Vorkommen am Goesing in deren Formation zukommt.

Ganz gleiche Verhältnisse finden wir auch in Illyrien. In der dalmatinischen Littoralzone sahen wir die Schwarzföhre mit den Gehölzen der dalmatinischen Macchie und anderen mediterranen Gewächsen verbrüdert, also ohne leitende Begleitpflanzen.

1) Am Wiener Schneeberge fand ich auf der Südwestlehne der Heuplagge den Anstieg der Schwarzföhre als Baum bei 1413 m im Legföhrendickichte beendet. (BECK, Flora v. Hernstein, Kl. Ausg., S. 337; S.-A. S. 161).

2) Vergl. BECK, Flora v. Hernstein, Kl. Ausg., S.-A. S. 6, 22 u. 176, und Flora Nied.-Österr., S. 34.

Am Vratnikpasse, wo ich den Aufbau der Schwarzföhrenformation studierte, zeigte sich als besondere Eigentümlichkeit das reichliche Auftreten von Cytisus nigricans im Unterholz, wobei dessen Sträucher fast Mannshöhe erreichten. Es ist dies insofern interessant, als Cytisus nigricans eine charakteristische Pflanze des bosnischen Eichenwaldes darstellt und hier an einer Stelle tonangebend auftritt, die sonst dem Karstwalde zufallen würde, in welchem aber dieser Halbstrauch keine Rolle spielt.

Der im Vratnikpasse aufgenommene Pflanzenbestand, welcher weiter unten mitgeteilt wird, bestätigt die vorhin erwähnte Thatsache des Mangels an Leitpflanzen, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich wird.

Artenbestand der Schwarzföhrenformation am Vratnik bei Zengg.

	Aus der Rotbuchenformation		Aus dem Karstwalde		Aus beiden genannten Formationen	Denselben fremd
	Leitpflanzen	Sonstige	Leitpflanzen	Sonstige		
	14	12	6	6	7	5
	26		12		7	5
%	52		24		14	10

Aber auch die fünf Arten, welche wir nicht im Buchen- und Karstwalde vorgefunden haben, sind dem Schwarzföhrenwalde nicht eigen. Amelanchier ovalis, Cotoneaster tomentosa, Coronilla Emerus, Centaurea axillaris sind Felsenpflanzen, so dass nur Lilium bulbiferum übrig bleibt, das, nur in einem Exemplare vorgefunden, gewiss keine Rolle im Föhrenwalde spielt.

Auch im östlichen bosnisch-serbischen Teile des Verbreitungsareales der Schwarzföhre bemerkte ich in deren Formation keine Pflanzenart, die nicht auch in einer anderen Pflanzengenossenschaft daselbst verbreitet wäre.

Die wenigen Gehölze, welche ich als Unterholz daselbst antraf, waren mitteleuropäisch als Zitterpappel (Populus tremula, »trepetljika«), Birnbaum (Pirus communis, »kruška«) und Hasel (Corylus Avellana, »lieska«) und aus dem Niederwuchse fiel mir kein Gewächs als für die Föhrenformation bezeichnend besonders auf.

Wo sich die Föhrenbestände lichten, was zumeist an den felsigen Gehängen zutrifft, drängt sich das Buschwerk der nahen Eichenformationen massig ein und verleiht denselben eine freundlichere Physiognomie.

Reine Schwarzföhrenwälder sind übrigens selten. Die Rotföhre (Pinus sylvestris) ist in Bosnien eine treue Begleiterin der Schwarzföhre, bildet jedoch für sich keine selbständige Formation. Nur selten erscheinen in Mengwäldern Rotföhren ohne Schwarzföhren, wie z. B. auf der Borje-, Crljevica- (südöstlich von Petrovac) und wahrscheinlich auch auf der Kozara-Pl. nordöstlich von Prjedor. Auch Buchen-, Tannen- und Fichteneinmengungen sind namentlich in den höheren Lagen sehr häufig anzutreffen.

Im Mittellaufe der Drina bis an die Kraljeva gora sind Föhren und Fichten im Oberholze der Walddecke überwiegend, gegen die Bosna zu aber verbrüdert

sich die Schwarzföhre öfters auch noch mit der Tanne; endlich im Vrbasthale von der Grabovica bis zur Lisina sind Föhren, Fichten und Rotbuchen in Mengewäldern vereinigt. Auch mit Eichen zeigt sich die Schwarzföhre öfters vermengt. Im Višegrader Bezirke, gegen die serbische Grenze zu, kann man Wälder aus Föhren, Rotbuchen und Eichen beobachten, ebenso im Rudenikforste an der Spreča und auf dem Ozren bei Maglaj, an letztgenanntem Orte auf Serpentin. Auf letzterem Gesteine zeigt die Schwarzföhrenformation überhaupt einige Besonderheiten. Vor allem ist ihr Gemenge mit anderen Gehölzen ein sehr merkwürdiges. Als ich die Serpentinkuppe des Smolin (1139 m) bestieg, traf ich nach Traversierung verbissenen Buschwerkes und elenden Eichengestrüppes die ersten Schwarzföhrenhaine bei 550 m auf trockenem, völlig nacktem oder nur mit kümmerlichem Graswuchse bekleidetem Serpentinboden. Höher oben begannen bald reichlich auftretende Heidesträucher, Erica carnea, eine oft geschlossene Unterholzdecke zu bilden, die auch anhielt, als Eichen (Quercus sessiliflora), Zitterpappeln (Populus tremula), beide Buchen (Fagus silvatica, Carpinus Betulus) und Ostrya carpinifolia, Birnbäume (Pirus communis), Rotföhren (Pinus sylvestris), Fichten und Tannen (Picea vulgaris, Abies alba) wunderlich gemengte, lockere Bestände bildeten.



Fig. 4. Mischwald am Smolin in Bosnien. Als Gehölz: Fagus silvatica, Picea excelsa, Abies alba, Pinus sylvestris. Vorn Pteridium-Gestrüpp.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 8. August 1896.)

Letztgenannte Nadelhölzer im Vereine mit der Rotbuche bekamen zwar streckenweise im geschlossenen Oberholze völlig das Übergewicht, räumten aber doch wieder auf den freiliegenden Gipfelkuppen den Schwarzföhren die Stelle. Im lichten Stande derselben gelangt dort von etwa 900 m angefangen das

Heidegestrüpp zur üppigsten Entfaltung. Eriken, Rosen (Rosa alpina), Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus) bekleiden unter den zerstreut stehenden, reichlich sich verjüngenden Föhren in lockerem oder festerem Zusammenschlusse den steinigen, humusarmen Serpentinboden, während majestätische Tannen, kräftige Fichten und Buchen, im nahen Gebirgswalde vereint, zu diesem eigentümlichen Formationsbilde den dunklen Rahmen abgeben.

An diesen Stellen, wo sich die pflanzengeographisch interessante Königsblume (Daphne Blagayana) der Erika als treue Gesellin anfügt und die Viola Beckiana an den freieren Stellen sich dazwischen ansiedelt, mag man bei der Frage in Zweifel geraten, ob sich hier nicht eine eigentümliche, nur nebenbei mit Schwarzföhren besetzte Strauchformation zur Selbständigkeit emporgeschwungen habe. Der reichliche Föhrennachwuchs, die die Föhren auch in tieferen Lagen der Serpentinberge stetig begleitende Erica[1]), das stets verschiedenartige Auftreten der Daphne Blagayana als Glied anderer Formationen ließen den Gedanken an einen besonderen Typus der Schwarzföhrenformation das Übergewicht gewinnen. In diesem aber verdient die Königsblume (Daphne Blagayana, »smilje«, »jaglika«, »drijenak«, »borica«) besondere Aufmerksamkeit.



Fig. 5. Kiefern-Formation auf der Höhe des Smolin (1149 m) in Bosnien. Pinus nigra und P. sylvestris. Im Niederwuchse Daphne Blagayana, Erica carnea, Rosa alpina, Epimedium alpinum, Pteridium aquilinum.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 8. August 1896.)

1) SENDTNER (2, S. 477) erwähnt diese Heide auch von den an der Spreča den Serpentin bekleidenden Föhrenwäldern als ungemein häufig. Erica carnea ist aber überhaupt auf Serpentinboden ein in allen Waldformationen gleich häufiges Unterholz.

Daphne Blagayana[1]), die Königsblume, bildet kaum kniehohe, niederliegende, oft halb im Heidegestrüppe verborgene Sträucher mit gabelig oder wirtelig stehenden, verlängerten, oft schlängeligen Ästen, die im unteren Teile frühzeitig ihren aus verkehrt eilanzettlichen Blättern gebildeten immergrünen Laubschmuck verlieren. An der aufstrebenden Spitze derselben stehen einzeln, vom dunklen Laube sich abhebend, die von silberig behaarten, hellfarbigen Bracteen umhüllten, oft sehr reichblütigen und dann faustgroßen Köpfe mit herrlich duftenden, gelblichweißen Blumen. Wässerig durchscheinende, hellgelbe Beeren, meist nur zu geringer Zahl gebildet, schmücken im Herbste die Laubschöpfe.

Bekanntlich wurde Daphne Blagayana zuerst im Jahre 1837 vom Grafen BLAGAY am Lorenziberge bei Billichgräz in Krain entdeckt und im Jahre 1838 von FREYER beschrieben. Erst nach 19 Jahren wurden weitere Fundorte dieser köstlichen Thymelee von PANČIĆ in Serbien aufgefunden und denselben später, in der beginnenden eingehenderen botanischen Erforschung der Balkanländer weitere Örtlichkeiten ihres Vorkommens in Montenegro (1874), in Bosnien (1886), in der Hercegovina (1890) und in Macedonien (1892) angefügt. Viel früher (1816) war sie aber schon von BAUMGARTEN in Siebenbürgen aufgefunden, doch verkannt worden.

Heute kennen wir schon eine große Anzahl von Standorten[2]). Sie erstrecken sich von Krain bis nach Albanien und von Bosnien durch Serbien bis nach

---

1) Litteratur: G. VON BECK, Die Königsblume (Daphne Blagayana), 10, S. 365. Hier Ausführliches und weitere Litteraturangaben. — J. RÖMER, Über das Vorkommen der Königsblume in Siebenbürgen (Wien. ill. Gartenzeit., 1894, S. 137). — C. VON KEISSLER (1).

2) Geographische Verbreitung der Daphne Blagayana.

Krain: Auf der Nordseite des St. Lorenziberges bei Billichgrätz bei 500—800 m Seehöhe (BLAGAY, 1837); am Razor bei Alt-Oberlaibach (VOSS, 1889); Katharinenberg bei St. Margarethen (KEISSLER, 1896).

Kroatien: Auf dem Ostabhange und Gipfel des Berges Oštrc (753 m) bei Rude nächst Samobor (GJURAŠIN, 1888, Glasnik Hrvatsk. Naravosl. dručtva, V [1890], S. 183, und O. ABEL, 1898).

Bosnien: Auf Serpentin auf dem Ozren bei Maglaj (A. SPRUNG, 1889), am Smolin und Matina bei Žepče (GSCHWIND, 1889), auf der Duboštica (REISER), am Konju (BRANDIS, 1890); ferner auf dem Ormanj nordwestlich von Sarajevo bei 1000 m (SEUNIK, 1886), unter Fichten auf dem Cicelj bei Čajnica (DĚLIĆ, 1890).

Hercegovina: An buschigen Abhängen des Glogovo bei Jablanica (VANDAS, 1890), im Ladjanicathale bei Konjica auf Felswänden (FIALA, 1893).

Montenegro: Am Durmitor nicht weit vom Riblje jezero (PANČIĆ, 1874), auf der Sinjavina, am Jablan und Ključ (BALDACCI, 1890—92).

Albanien: (Nach Baron SCHILLING, 1889).

Macedonien: Bei Allchar im Nidgégebirge (HATKINSON, 1892), namentlich in Rotföhrenwäldern und in Lichtungen (J. DÖRFLER, 1893).

Serbien: Auf Serpentin am Stol im Čačaker Kreise (PANČIĆ, 1856), am Diočibare (PANČIĆ, 1875, nach KEISSLER).

Bulgarien: Am Trojanpasse (URUMOFF nach KEISSLER, 1896).

Siebenbürgen: Nach RÖMER l. c. auf den Gebirgen um Kronstadt: Piatra mare oder Nagy kőhavas, Schuler oder Keresztény-Havas (BAUMGARTEN, 1816), bei Vidra gegen die Biharalpe SIMONKAI, 1886).

Siebenbürgen. Die größte Anzahl derselben liegt aber in dem unserer Betrachtung unterzogenem Gebiete.

Hier steht also wohl ihre Heimat, in welcher sie nun in verschiedenartiger Weise vorkommt. Am liebsten verbrüdert sie sich wohl mit Erica carnea. Stets ist dies der Fall auf Serpentinunterlage wie um Žepče, am Ozren bei Maglaj, auf dem Konjuh, am Stol in Serbien, wo das Vorkommen der Königsblume auch mit jenem der Schwarzföhre in oben erläuterter Weise zusammentrifft. Um Allchar in Makedonien traf sie J. DÖRFLER (bei BECK, 10, S. 367) ebenfalls in Rotföhrenwäldern in großer Menge an, wo sie zugleich mit Anemone nemorosa, Primula Columnae, Scilla bifolia ihre herrlichen Blüten entfaltete; sie stand aber auch in Lichtungen mit dem weißen Affodill (Asphodelus albus). Mit letzterem in Wiesen, gewöhnlich aber unter Fichten gedeiht sie um Čajnica. In Krain ist sie mit Erica carnea, Ruscus Hypoglossum, Valeriana tripteris, Potentilla carniolica vereint[1]). In Siebenbürgen aber steht sie entsprechend ihrem höheren Standorte nach RÖMER (l. c. S. 139) unter Rhododendron myrtifolium, Juniperus nana, Bruckenthallia spiculifolia, denen sich eine größere Anzahl von Hochalpenpflanzen beigesellen.

Bestandteile der Formation der Schwarzföhre (Pinus nigra).

a) Auf dem Vratnikpasse bei Zengg.

Oberholz.

Pinus nigra
Fagus silvatica
Ostrya carpinifolia
Quercus sessilifolia
Acer campestre
A. obtusifolium (va)
Aria nivea.

Unterholz.

Cotinus Coggygria
Cornus mas
Amelanchier ovalis
Cotoneaster tomentosa
Crataegus monogyna
Cytisus nigricans
Coronilla Emerus
Erica carnea
Viburnum Lantana.

Klettergewächse.

Hedera Helix.

Stauden.

Carex digitata
Lilium bulbiferum
Convallaria majalis
Cephalanthera rubra
Mercurialis ovata
Peltaria alliacea (va)
Anemone nemorosa
Hepatica nobilis
Viola silvatica
Peucedanum Oreoselinum
Aremonia agrimonoides
Cyclamen europaeum
Primula acaulis
Stachys Betonica
Melittis Melissophyllum
Teucrium Chamaedrys
Brunella vulgaris
Lithospermum officinale
Veronica Chamaedrys
V. officinalis

1) Bei A. VON KERNER (12, II, S. 703) findet sich ein gelungenes Farbenbild dieses Zusammenlebens.

Phyteuma spicatum
Campanula persicifolia
Galium aristatum
Valeriana angustifolia
Inula hirta
Solidago Virga aurea
Chrysanthemum corymbosum
Chrysanthemum montanum
Serratula austriaca
Centaurea axillaris
Lactuca muralis
Hieracium silvaticum
H. boreale.

Saprophyten.

Neottia Nidus avis.

Parasiten.

Orobanche gracilis.

Auf lebenden Stämmen der Föhre.

Flechten:
Alectoria jubata
Evernia prunastri
Buellia parasema
Lecanora subfusca
Blastenia ferruginea
Lecidella Laureri.

b) Auf Serpentinunterlage im Smolingebirge bei Žepče.

Oberholz.

Pinus nigra
P. sylvestris
Picea vulgaris
Abies alba
Fagus silvatica
Quercus sessilifolia.

Unterholz.

Erica carnea
Vaccinium Myrtillus
Rosa alpina
Daphne Blagayana
Spiraea ulmifolia.

Niederwuchs.

Pteridium aquilinum
Sieglingia decumbens
Thlaspi alpestre
Viola Beckiana
Epimedium alpinum
Peucedanum Oreoselinum
Silaus virescens
Linum perenne
Potentilla alba
P. carniolica
Potentilla Tormentilla
Fragaria vesca
Genista triangularis
Cytisus austriacus var.
Thymus montanus
Melampyrum subalpinum (?)
Galium corrudifolium
Scabiosa leucophylla
Centaurea axillaris.

g. Die Formation der Birke (Betula alba).

Birken (»breza«) sind in unserm Gebiete zwar allenthalben mit Ausnahme des Gebietes der mediterranen Flora[1]) auf Kalk und Schiefer, vornehmlich aber auf kalkarmem Boden von Kroatien bis Serbien und nach Albanien verbreitet, treten aber nur selten zu ansehnlichen Beständen zusammen.

Dies ist der Fall auf der Vranica- und Stit-Planina, also auf einem Urgebirge, an dessen Gehänge die sonst nur in andere Waldformationen eingesprengte Birke in einer Höhenlage von 650—1200 m einen wesentlichen Bestandteil in der Waldbedeckung bildet und einzeln, in Gesellschaft von Tannen

1) VISIANI (2, II 1, S. 87) führt keine Standorte aus derselben an, hingegen sagt POSCHARSKY (1, S. 21 u. 34), dass er in den Waldungen von Lesina ein einziges Exemplar einer Birke zu beobachten Gelegenheit hatte.

und Fichten, auch Höhen bis zu 1500 m erreicht. Hier zeigen sich auch reine Bestände geringeren Umfanges, die ein üppiges Unterholz aufwiesen, das merkwürdiger Weise aus zwei sich sonst wechselseitig vertretenden Heidekräutern, nämlich aus Erica carnea und Calluna vulgaris mit viel Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus) Adlerfarn (Pteridium aquilinum) und Deschampsia caespitosa gebildet wird. Auch an anderen Stellen unseres Gebietes sieht man Örtlichkeiten, an welchen Birkenbestände ins Auge springen, so im Banaldistrict, hie und da auf den zur Save abfallenden Berghöhen, bei Varcar Vakuf auf der Romanja- und Igman-Planina sowie bei Duboštica in Südbosnien, südlich von Čajnica (hier nach BOUÉ bis 1128·1 m), um Foča, zwischen Plevlje und Prjepolje (nach BOUÉ, doch von mir 1888 nicht mehr beobachtet), zwischen Vrbica und Kruševac in Serbien etc.[1]).

Da ich nur flüchtige Beobachtungen in der wenig prägnanten Formation anstellte, muss deren botanische Zusammensetzung noch wesentlich ergänzt werden.

h. Die Formationen der Ufergehölze, Erlen (Alnus) und Weiden (Salix).

Die Gewässer, insbesondere die größeren Flussläufe werden öfters von einem zumeist nur schmalen Saume von Ufergehölzen besetzt, in welchen Erlen (Alnus) und Weiden (Salix) dominieren.

In Kroatien, in dem voralpinen Kulpathale und an den diesem Flusse zueilenden Bachadern herrschen als Oberholz des Ufergehölzes die Schwarz- und Grauerle (Alnus glutinosa und A. incana, »jalša«, »joha«, »jovina«, »jah«), sowie Salix incana vor. In Bosnien hingegen treten sowohl die Grauerle als letztgenannte Weide zurück und bloß die Schwarzerle (Alnus glutinosa) und eine Anzahl anderer Weiden (Salix fragilis, S. alba, S. purpurea, S. cinerea, »vrba«) beherrschen das Uferland. Diese Gehölze begleiten die Flüsse auch bis tief in die Region der mediterranen Flora hinein, wie z. B. die Narenta bis zu ihrer Mündung, die Kerka bis zu den berühmten Wasserfällen oberhalb Scardona, die Bojana.

An den Tufffelsen der Kerkawasserfälle sind z. B. Alnus glutinosa, Salix purpurea und S. alba reichlich angesiedelt; dazwischen giebt es Feigen- und Ölbäume und einige Meter über dem eingesenkten Wasserspiegel herrscht die öde, dalmatinische Felsenheide.

Im Gebiete der Mediterranflora wird man an dem Rande des Süßwassers nicht selten auch Tamarisken (Tamarix gallica, »metlika«) und den Keuschbaum (Vitex Agnus castus, »konopljika«) mit den Weiden, insbesondere mit der Silberweide (Salix alba) verbrüdert finden.

Überaus häufig mengt sich zwischen die Ufergehölze das Buschwerk nahegelegener Strauchformationen ein, die das relativ trockene Erdreich zwischen

1) In Kroatien und Slavonien sind nach BEDO (Wäld. Ung.) 31650·5 ha von Birken bestockt. PETRASCHEK giebt für Bosnien wohl ob der Bedeutungslosigkeit der von Birken bekleideten Waldflächen keine Zahl an.

den hygrophilen Gehölzen besiedeln und deren Wurzeln nicht wie jene der Uferhölzer in wasserreiche Schichten hinabreichen. Solcher Art können in durchlässigem Boden auch xerophile Pflanzen im Ufergehölze Platz finden.

Bestandteile der Formationen der Ufergehölze, Erlen (Alnus) und Weiden (Salix).

Zahlreiche eigene Beobachtungen im ganzen Gebiete.
Litteratur: Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 137).

Oberholz.

Alnus glutinosa
A. incana
Salix fragilis
S. Russeliana
S. alba
S. amygdalina
S. purpurea
S. incana
Salix cinerea
Populus alba
P. tremula
P. nigra
Ulmus effusa
U. campestris
Acer campestre
Fraxinus excelsior.

Unterholz.

Buschartiger Nachwuchs des Oberholzes
Corylus Avellana
Euonymus europaeus
Rhamnus cathartica
Frangula Alnus
Cornus sanguinea
Ligustrum vulgare
Sambucus niger
Viburnum Opulus
Solanum Dulcamara
Juniperus communis.

Schlinggewächse.

Humulus Lupulus
Cucubalus baccifer
Clematis Vitalba
C. recta
Vitis vinifera
Rubus caesius
Calystegia sepium
Galium Aparine.

Niederwuchs.

Brachypodium silvaticum
Poa nemoralis
Carex vulpina
Scirpus silvaticus
Juncus glaucus
J. effusus
Urtica dioica
Parietaria erecta
Stellaria graminea
Saponaria officinalis
Thalictrum angustifolium
Ranunculus repens
R. Ficaria
Roripa palustris
Chaerophyllum aromaticum
Ch. temulum
Aegopodium Podagraria
Geranium palustre
G. phaeum
Filipendula Ulmaria
Lythrum Salicaria
Geum urbanum
Melilotus officinalis
Lysimachia Nummularia
Myosotis palustris
Lycopus europaeus
Mentha sylvestris
Salvia glutinosa (va)
Scutellaria altissima
Stachys palustris
Ajuga reptans
Gratiola officinalis
Verbena officinalis
Veronica Anagallis
V. Beccabunga
Linaria vulgaris
Scrophularia nodosa
Sambucus Ebulus

Succisa pratensis
Dipsacus pilosus
Eupatorium cannabinum
Petasites officinalis
Tussilago Farfara
Artemisia vulgaris
Pulicaria dysenterica
Inula britannica
Inula Helenium
Erigeron annuus ⊙
Bidens orientalis (Ostserbien)
Chrysanthemum vulgare
Echinops sphaerocephalus
Telekia speciosa (va)
Equisetum palustre
E. Telmateia.

i. Die Pappelau oder die Formation der Weiß- und Schwarzpappel (Populus alba und P. nigra).

Auf tief humösem, durchfeuchtetem Boden größerer Thalweitungen zeigt sich auch in unserem Gebiete die für das Stromgebiet der Donau eigentümliche Pappelau. Doch ist deren Verbreitung südlich der Save durchaus von keiner hervorragenden Bedeutung, da sie selbst an den Läufen der größeren Flüsse keine größere Ausdehnung erreicht. In Ostserbien ist die Pappelau nach ADAMOVIĆ (8, S. 158) noch am schönsten ausgeprägt am Timok zwischen Vražogrnac und Zaječar und an der Morava zwischen Niš und Aleksinac.

Die Weiß- und Schwarzpappeln (Populus alba und P. nigra, »topola«) treten meist zu lichtdurchdrungenen Beständen zusammen. Die Feldulme (Ulmus campestris, »briest«), ferner alle in der Formation der Ufergehölze angeführten Gehölze, seltener Stieleiche (Quercus Robur) und Weißbuche (Carpinus Betulus) gesellen sich zu den oft mächtig entwickelten, uralten Pappeln. Das Unterholz, auch der Niederwuchs, ist nicht wesentlich von jenem der Formation der Ufergehölze verschieden.

Mischungen mit anderen Waldformationen zeigen sich allenthalben. Die Vermengung der Pappeln mit den Ufergehölzen ist typisch, aber auch die Mischung mit den Gehölzen des Eichen- und Buchenwaldes, insbesondere aber mit jenen des Buschwaldes, bemerkt man überall. Dass sich in den Niederwuchs ferner Ruderalia und hygrophile Gewächse eindrängen, wird durch die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens genügend erklärt.

Bestandteile der Pappelau oder der Formation der Schwarz- und Weißpappel (Populus nigra und P. alba).

Litteratur: Eigene, zerstreute Beobachtungen; für Ostserbien ADAMOVIĆ (8, S. 158).

Oberholz.

Populus alba
P. nigra
P. tremula
Alnus glutinosa
Quercus Robur
Carpinus Betulus
Salix alba
Salix purpurea
S. amygdalina
Ulmus campestris
Acer campestre
Pirus communis
Fraxinus excelsior.

Unterholz.

Nachwuchs des Oberholzes, ferner
Euonymus europaeus
Rhamnus cathartica
Frangula Alnus
Sambucus nigra.

Schlinggewächse.

Humulus Lupulus
Clematis Vitalba
Calystegia sepium.

Niederwuchs.

Brachypodium silvaticum
Parietaria erecta
Urtica dioica
Saponaria officinalis
Ranunculus repens
Thalictrum angustifolium
Hypericum perforatum
Heracleum Sphondylium
Potentilla reptans
Geum urbanum
Symphytum officinale
Myosotis sparsiflora (Ostserbien)
Stachys silvatica
Lamium maculatum
Mentha aquatica
Ajuga reptans
Verbena officinalis
Verbascum phlomoides
Veronica hederifolia ⊙
Plantago lanceolata
Sambucus Ebulus
Galium Mollugo
Artemisia vulgaris
Tussilago Farfara
Inula britannica
Chrysanthemum vulgare
Echinops sphaerocephalus
Arctium tomentosum
Taraxacum officinale.

2. Buschformationen.

k. Der Buschwald oder die Corylus-Formation.

Nichts fällt beim Eintritte in die bosnischen Länder mehr ins Auge als die niedrigen Buschwerke, welche auf weite Strecken hin den Hochwald ganz ersetzen und die Höhen oft lückenlos bedecken[1]). Bei näherer Betrachtung zeigt derselbe jedoch gerade das Gegenteil seiner äußerlichen Monotonie, denn er bietet mannigfache Abstufungen und eine recht veränderliche Zusammensetzung dar, welche aus der verschiedenen Art seiner Entwicklung hervorgegangen sind. Der Buschwald entsteht nämlich fast immer nach gänzlicher Ausrodung aller baumbildenden Elemente oder doch aller zur Baumhöhe emporgewachsenen Holzgewächse an Stelle jedweden Hochwaldes, indem sich das strauchartige Unterholz des Waldes mit den nahen Vorhölzern gesellig vereinigt, vermehrt und die Überhand gewinnt. — Durch das Überwiegen der mannigfachen Sträucher, auch durch die stete Entfernung oder Verstümmelung des etwa zwischen ihnen noch auftauchenden Baumwuchses durch Menschenhände, nicht minder aber auch durch eine fortgesetzte Beschädigung der Holzgewächse

1) Nach PETRASCHEK I, S. 219 verteilt sich das Waldland nach den einzelnen Bewirtschaftungsarten folgendermaßen:

	Hochwald	Niederwald	Bebuschte Viehweide
Bosnien	932 995	256 245	1 121 598 ha
	40 %	11 %	49 %
Hercegovina	62 353	18 740	316 664 ha
	16 %	5 %	79 %
Zusammen	905 348	274 985	1 438 262 ha
	37 %	10 %	53 %

von Seiten der zahlreichen Weidetiere behält die Formation des Buschwaldes ihren Charakter als Buschformation bei, bedeckt fast alle dem Menschen mehr zugänglichen Abhänge des Hügel- und Berglandes, insbesondere aber als breiter Saum um die von den menschlichen Wohnungen entfernteren Hochwälder, und entwickelt sich an schwerer zugänglichen Stellen durch Unterdrückung des Baumwuchses oft außerordentlich üppig zu undurchdringlichen, etwa mannshohen Dickichten.

Nach dem gewöhnlich überwiegenden Anteile, welcher dem nie fehlenden Haselstrauche (Corylus Avellana) an der Bildung dieser aus zahlreichen Sträuchern zusammengesetzten Pflanzengenossenschaft zukommt, könnte man versucht sein, dieselbe auch als Corylus-Formation zu bezeichnen[1]), doch ist die vorherrschende Strauchart in diesen Buschwerken außerordentlichem Wechsel unterworfen.

Fast alle weiter unten aufgezählten Sträucher können im überwiegenden Auftreten den Charakter des Buschwaldes bestimmen. Als besonders häufig seien angeführt: Corylus Avellana (»lieska«), Ligustrum vulgare (»zimolec«), Pirus communis (»livlji kruška«), Crataegus monogyna (»glog«), Juniperus communis (»borovica«, »venja«), Acer campestre, Acer tataricum, Prunus spinosa (»trn«), Viburnum Lantana (»udica«), Rosa-Arten, welche überall im bosnischen und serbischen Buschwalde vertreten sind. In höheren Lagen fehlen ferner niemals Rhamnus fallax und Lonicera alpigena.

In Westbosnien, der Hercegovina und vom oberen Drinathale südwärts werden weiter Carpinus duinensis, Fraxinus Ornus, Cotinus Coggygria, Ostrya carpinifolia, Acer monspessulanum, Prunus Mahaleb fast niemals vermisst. Dass sie aus dem Karstwalde stammen, ist klar.

Hie und da gewinnen sogar baumbildende Gehölze, aus den anfangs erwähnten Ursachen in Strauchform verbleibend, die Überhand, wie z. B. neben den schon erwähnten Pirus communis, Fraxinus Ornus und Ostrya carpinifolia; die beiden Buchen: Fagus silvatica und Carpinus Betulus, seltener Eichenarten, die Birke (Betula alba), die Zitterpappel (Populus tremula).

Nicht schwierig kann ferner festgestellt werden, dass im Buschwalde der Hercegovina der gemeine Wachholder (Juniperus communis) und die Birke (Betula alba) fehlen.

Der reiche Niederwuchs, welcher dem Buschwalde insbesondere in gelichtetem Stande eigen ist, zeigt wohl keine ihn besonders charakterisierenden Arten, was in der Entstehungsgeschichte desselben begründet liegt. Ein Vergleich der im Buschwalde beobachteten Arten, wie es die eingeschaltete Tabelle ermöglicht, giebt uns den Fingerzeig zu der Erkenntnis, aus welchen Waldformationen der Buschwald am häufigsten seinen Ursprung nimmt, nämlich aus dem Rotbuchen- und bosnischen Eichenwalde, denn diese Formationen liefern dem Buschwalde die meisten Arten.

---

1) BECK (2, I, S. 281).

Übersicht der Zugehörigkeit der im Buschwalde vertretenen Pflanzenarten.

	Es sind vertreten in der Formation									
	der Rotbuche		des Karstwaldes		d. bosnischen Eichenwaldes		d. Bergwiesen und Heiden		der Voralpengewächse	
	häufig	überh.	häufig	überh.	häufig	überh.	häufig	überh.	häufig	überh.
Gehölze	11	26	19	16	22	18	—	—	3	3
Schlinggewächse	—	2	3	1	2	2	—	—	—	—
Farne	3	3	—	2	2	1	1	—	—	—
Grasartige	1	6	—	3	—	8	5	2	—	1
Stauden und Kräuter	40	73	11	73	20	82	43	35	6	11
	55	110	33	95	46	111	49	37	9	15
	165		128		157		86		24	

Von bemerkenswerten Abänderungen sind im Buschwalde nebst der schon erwähnten Mannigfaltigkeit der Gesträuchbestände wohl die Wachholder- und Adlerfarnfacies zu erwähnen.

Der gemeine Wachholder (Juniperus communis, »borovica«), welcher wohl niemals im Buschwalde fehlt, schwingt sich nicht selten zu fast reinen Beständen auf, die sich hauptsächlich auf den Gesteinen der Neogen- und Eocenformation im nördlichen Bosnien bemerkbar machen. Bald ist es ein mannshoher Zwergwald, in welchem die Pyramidenform des Wachholderbaumes zum Ausdrucke gelangt, bald sind es nur monotone, als Viehweide benutzte und daher vegetationsarme, kniehohe Dickichte, die der Wachholder oft mit der Besenheide (Calluna vulgaris) und dem Adlerfarn (Pteridium aquilinum) oder noch mit einigen Dornsträuchern wie Prunus spinosa, Crataegus monogyna bildet.

Noch abschreckender zeigt sich das Adlerfarngestrüpp. Vom Weidevieh nicht berührt, entwickelt sich der Adlerfarn (Pteridium aquilinum, »bujad«) oft so üppig und in so kolossaler Menge, dass er das kümmerliche Buschwerk hoch überwächst und einen Pteridiumwald darstellt, in welchem Mensch und Tier vollständig verschwinden. Seine in unglaublicher Menge erscheinenden, nach allen Richtungen sich ausbreitenden, fein zerteilten Wedel drängen sich hierbei so dicht aneinander, dass dem Erdboden kaum so viel Licht zufließt, um einigen kümmerlich gedeihenden Gräsern und Kräutern die Existenz zu ermöglichen. Darum verschwindet auch das niedrigere Buschwerk in dem wuchernden Adlerfarngestrüppe; bald nennt er den Boden sein unbeschränktes Eigen. Überall lauert er aber im Buschwerk, um die ihm durch Baumbestände und Rodungen abgerungene Vorherrschaft neuerdings zu erkämpfen. Im Fluge erobert sein weit umherkriechendes, vielfach verästeltes Rhizom eine brach-

liegende Culturstätte und aus schlecht gerodeten und seicht gepflügten Gründen verschwindet er wohl niemals.

Bei der von altersher gewohnten, nur allmählich sich verlierenden Bodenbearbeitung mit Holzpflügen und Handhacken darf man sich nicht wundern, dass auf den Feldern so häufig Saat und Adlerfarn friedlich untereinander gedeihen und dass uns der Adlerfarn als treuer Begleiter auf unseren Wanderungen erst in größerer Höhenlage und mit dem Eintritte in die sommerlich trockenen Gefilde der Mittelmeerflora verlässt.

Auf der Terra rossa des kroatischen Karstes bemerkt man den Adlerfarn mit der Calluna auf weite Strecken monotone Bestände bildend, welche so dicht sind, dass sie mit Ausnahme des Bärlapps (Lycopodium clavatum) jede andere Pflanze ausschließen. Beide scheinen daselbst Humusbildner zu sein, denn über der Terra rossa sah ich eine etwa 0·5 m starke, schwarze Humusschicht gelagert, welche nach allen Richtungen von kräftigen, abgestorbenen Adlerfarnwurzeln durchzogen war.

Der Buschwald umrandet in gleicher Beschaffenheit die Waldformationen als »Vorholz« und büßt erst dann seinen Charakter ein, wenn die baumbildenden Elemente bei unbehindertem Wachstum die Oberhand gewinnen.

Auch als »Hecke« zeigt uns der Buschwald nur unwesentliche Veränderungen, die sich in der Zusammensetzung seines Unterwuchses erkenntlich machen, indem die schattenliebenden Gewächse des Waldes den Vertretern der Wiesen- und Ruderalflora den Platz räumen und die Anzahl der holzbildenden Elemente sich vermindert.

Die Hecke als eigene, wenn auch secundäre Pflanzenformation abzugliedern, wie es ADAMOVIĆ für Ostserbien (8, S. 155) versuchte, schien mir nach der Entstehungsgeschichte wie nach den aus sehr verschiedenen Formationen herangezogenen Bestandteilen unthunlich.

Bestandteile des Buschwaldes.

Eigene Aufnahmen: Kroatien: Fiumaner Umgegend, Ogulin, Sissek. Bosnien: Novi, Unathal, Krupa, Bihać, Dubica—Gradisca, Kozara, Ključ, Banjaluka—Dervent, Dolnji Tuzla, Žepče, Bugojno, Umgegend von Sarajevo, Sarajevsko polje, Mokro, oberes Drinathal. Hercegovina: Konjica, Narentathal, Doljankathal, Velež.

Litteratur: Südbosnien (BECK, 2, I, S. 281 und 283), Livnoer polje (BECK, 30, S. 480 f.).

[† auch im ostserbischen Buschwalde vorkommend, (m) = mediterran, (va) = voralpin.]

Gehölze.

Juniperus communis
Betula alba
Fagus silvatica
Carpinus Betulus †
C. duinensis
Ostrya carpinifolia

Quercus sessiliflora
Qu. lanuginosa †
Castanea sativa
Corylus Avellana
Juglans regia
Populus tremula

Ulmus campestris
Tilia platyphyllos
T. tomentosa
Acer campestre †
A. obtusifolium (va)
A. tataricum
A. monspeliense
A. Pseudoplatanus
Euonymus europaeus
E. verrucosus
Rhamnus fallax (va)
Pirus communis
Malus communis
Aria nivea
A. torminalis
Cotoneaster integerrima
Amelanchier ovalis
Crataegus monogyna †
C. Oxyacantha
Prunus avium
P. spinosa †
P. Mahaleb
Rosa austriaca †
R. rubiginosa †
R. arvensis
R. dumetorum †
R. alpina (va)
Rubus idaeus
Cornus mas †
C. sanguinea †
Cotinus Coggygria †
Staphylea pinnata
Spiraea cana
S. ulmifolia
Coronilla emeroides †
Colutea arborescens (m) †
Fraxinus Ornus
F. excelsior
Ligustrum vulgare †
Viburnum Lantana †
V. Opulus
Lonicera alpigena (va)
L. Xylosteum
Sambucus nigra.

Zwergsträucher.

Genista ovata †
Cytisus nigricans
Dorycnium herbaceum †
Daphne alpina
D. Cneorum
Calluna vulgaris
Vaccinium Myrtillus
V. Vitis idaea (va)
Erica carnea (va).

Schlinggewächse.

Tamus communis
Clematis Vitalba †
Vitis vinifera
Hedera Helix
Rubus hirtus
Rubus tomentosus
Vicia Cracca
V. villosa
Astragalus glycyphyllos.

Niederwuchs.

Farne:
Asplenium Adiantum nigrum
A. Trichomanes
Athyrium Filix femina
Pteridium aquilinum
Aspidium Filix mas
Polypodium vulgare
Phegopteris Robertiana
Scolopendrium vulgare (va).

Grasartige:
Anthoxanthum odoratum
Briza media
Milium effusum
Bromus erectus
Brachypodium pinnatum †
Melica uniflora
Melica nutans
Dactylis glomerata
Festuca rubra
Sesleria autumnalis
Carex digitata
C. pallescens
C. verna †
C. silvatica
C. flacca
Luzula pilosa
L. silvatica (va)
L. angustifolia.

Stauden:
Lilium Martagon
Erythronium dens canis
Veratrum album (va)

Veratrum nigrum
Colchicum autumnale
Anthericum ramosum
Asparagus tenuifolius
Asphodelus albus (m)
Paris quadrifolia
Allium sphaerocephalum
Majanthemum bifolium
Polygonatum multiflorum
Convallaria majalis
Iris variegata
I. graminea †
Crocus Heuffelianus
Arum maculatum
Orchis maculata
O. tridentata
O. sambucina
Listera ovata
Platanthera bifolia
Coeloglossum viride
Gymnadenia conopea
Cephalanthera longifolia
Anacamptis pyramidalis
Urtica dioica
Parietaria erecta
Rumex Acetosa
Stellaria Holostea †
Lychnis Coronaria
Melandrium pratense
M. sylvestre (va)
Silene nemoralis †
S. Armeria
Dianthus barbatus
D. croaticus
Moehringia muscosa (va)
Clematis recta
Ranunculus montanus (va)
Hepatica nobilis
Helleborus odorus
Actaea nigra
Anemone nemorosa
A. ranunculoides
Thalictrum aquilegiifolium (va)
Th. majus
Epimedium alpinum
Arabis turrita
Dentaria bulbifera
Roripa lippicensis
Hesperis sylvestris
Peltaria alliacea (va)
Viola silvatica
Helianthemum vulgare
Lavatera thuringiaca

Hypericum quadrangulum
H. perforatum
H. montanum
Asarum europaeum
Aristolochia pallida
Mercurialis ovata
Euphorbia amygdaloides
E. Cyparissias
Geranium phaeum
G. sanguineum
Oxalis Acetosella
Linum flavum
Polygala vulgaris
Sanicula europaea
Aegopodium Podagraria
Seseli coloratum
Eryngium palmatum
E. amethystinum
Ferulago silvatica
Pastinaca sativa
Bupleurum exaltatum
Peucedanum austriacum
Heracleum Sphondylium
Laserpitium asperum
Conium maculatum
Saxifraga rotundifolia (va)
Chrysosplenium alternifolium
Circaea lutetiana
Epilobium angustifolium
Aruncus sylvester (va)
Filipendula hexapetala
Fragaria elatior
F. vesca
Aremonia agrimonoides
Agrimonia Eupatoria
Geum rivale
G. urbanum
Potentilla sterilis
P. recta
P. micrantha †
P. Tormentilla
Poterium Sanguisorba
Genista sagittalis
G. germanica
G. tinctoria
Cytisus austriacus
Trifolium pratense
T. repens
T. alpestre
T. rubens
T. montanum
Lathyrus variegatus
L. vernus †

Lathyrus niger
L. Nissolia
L. pratensis
Vicia sepium
V. oroboides (va)
Galega officinalis
Coronilla varia †
Primula Columnae
P. acaulis †
Cyclamen europaeum
Lysimachia punctata
L. Nummularia
Gentiana cruciata
G. asclepiadea (va)
Echium italicum
Pulmonaria officinalis
P. montana
Myosotis sylvestris
Symphytum tuberosum
S. officinale
Lithospermum officinale
L. purpureo-coeruleum
Salvia amplexicaulis
S. glutinosa (va)
Origanum vulgare
Melittis Melissophyllum
Calamintha officinalis
C. Clinopodium †
Nepeta pannonica
Glechoma hirsuta
Ajuga genevensis
A. reptans
Teucrium Chamaedrys
T. Arduini
Thymus montanus
Scutellaria altissima
Brunella vulgaris
Lamium Orvala
L. Galeobdolon
Stachys Betonica
St. alpina
Ballota nigra
Veronica spicata
V. officinalis
V. latifolia (va)
V. austriaca
V. Chamaedrys
Verbascum austriacum
V. lychnites
V. Blattaria
V. phlomoides
Digitalis ambigua
D. laevigata
Digitalis ferruginea
Scrophularia nodosa
S. laciniata (va)
Plantago media
P. lanceolata
Campanula bononiensis
C. Trachelium
C. patula
C. persicifolia
C. rapunculus
C. glomerata
C. pyramidalis (m)
Phyteuma spicatum
Galium vernum
G. Cruciata
G. silvaticum
G. Mollugo
G. verum
G. purpureum (m)
Asperula taurina
Adoxa Moschatellina
Sambucus Ebulus
Valeriana angustifolia
Scabiosa leucophylla
S. agrestis
Knautia sarajevensis
Cephalaria leucantha (m)
Dipsacus sylvestris
Succisa pratensis
Bellis perennis
Inula Helenium
I. spiraeifolia (m ?)
I. Britannica
I. ensifolia
I. salicina
I. Conyza
I. hirta
I. Oculus Christi
Achillea Millefolium
Gnaphalium silvaticum
Chrysanthemum leucanthemum
Ch. corymbosum
Ch. macrophyllum (va)
Anthemis tinctoria
Solidago Virga aurea
Senecio campestris
S. nemorensis
Buphthalmum salicifolium
Artemisia vulgaris
Echinops sphaerocephalus
Centaurea alba (m)
C. Jacea
C. stenolepis

Serratula austriaca
Carduus acanthoides
Cirsium lanceolatum
C. Erisythales (va)
C. eriophorum
Doronicum Columnae (va)
Prenanthes purpurea (va)
Hypochoeris radiata
Leontodon hastilis
Hieracium Pilosella
H. vulgatum
H. Bauhini
Crepis praemorsa
C. biennis
C. alpestris (va)
Aposeris foetida.

Einjährige Gewächse.

Bromus mollis
Moehringia trinervis
Cardamine impatiens
Arabis arenosa
Alliaria officinalis
Euphorbia platyphylla
Geranium lucidum (va)
G. Robertianum
G. molle
Linum catharticum
Smyrnium perfoliatum
Orlaya grandifolia +
Torilis helvetica
Sedum Cepaea
Trifolium dalmaticum (m)
Ervum tetraspermum
Erythraea Centaurium
Galeopsis speciosa
Melampyrum nemorosum
M. pratense
Linaria vulgaris
Knautia hybrida
Picris hieracioides
Lactuca muralis
Lapsana communis.

*) *Die Facies des ostserbischen Buschwaldes.*

Aus den vorhergehenden Erläuterungen konnte bereits ein reichlicher Wechsel der beständebildenden Gehölze im Buschwalde entnommen werden. Dieser Wechsel zeigte sich auch einigermaßen geographisch wahrnehmbar, indem z. B. erst gegen die adriatische Küste manche Gehölze des Karstwaldes im Buschwalde Bedeutung erlangen. Eine gleichbedeutende Facies des Buschwaldes scheint nun die von ADAMOVIĆ (8, S. 151) unterschiedene Buschwerkformation zu sein, obwohl derselbe sie vom »Buschwalde« abtrennt. Dessen Buschwald ist meines Erachtens jedoch nur ein verstümmelter, seines Oberholzes, d. h. der Bäume, nicht aber der baumbildenden Elemente beraubter Hochwald; dessen »Buschwerkformation« scheint aber eine durch mehrere Gehölze, durch mehrere mediterrane und typisch ostserbische Arten im Niederwuchs bereicherte Facies der Corylus-Formation darzustellen.

Diese Facies erleidet denselben örtlichen Gehölzwechsel wie etwa der bosnische Buschwald. Meistens ist es die Flaumeiche (Quercus lanuginosa), welche die Formation beherrscht, anderswo sind an ihre Stelle Crataegus monogyna, Cotinus Coggygria (um Niš), Viburnum Lantana (um Pirot) getreten. Eigentümlich ist jedoch in derselben das häufigere Auftreten des aus Macedonien eingedrungenen Stechdorns (Paliurus aculeatus) wie bei Sićevo, des Flieders (Syringa vulgaris) und der Zwergweichsel (Prunus Chamaecerasus), des Blasenstrauches (Colutea arborescens) und der Coronilla emeroides. Eine Fülle von Zwergsträuchern, wie Dorycnium herbaceum, Cytisus Heuffelii, C capitatus, Genista triangularis, G. ovata und insbesondere der mediterrane Ruscus aculeatus lenken unsere Aufmerksamkeit auf sich.

Zum Niederwuchse, dessen Arten vorhin mit † hervorgehoben wurden, stößt nach ADAMOVIĆ eine Reihe neuer, dem bosnischen Buschwalde nach unseren Beobachtungen fehlender Arten hinzu, wie:

Cerastium rectum ⊙
Ranunculus auricomus
Corydalis Marshalliana
C. slivenensis
C. solida
Sisymbrium pannonicum ⊙
S. Thalianum ⊙
Physcocaulus nodosus (mediterran)
Silene Roemeri
Astragalus Onobrychis
Lathyrus Hallersteinii
Salvia Sclarea (mediterran)
Thymus Chamaedrys
Verbascum phoeniceum
Knautia macedonica
Scabiosa micrantha
Achillea nobilis (Neilreichii)
Carlina longifolia
Cirsium odontolepis[1]).

Ebenso wie der bosnische Buschwald unterliegt auch das ostserbische Buschwerk als Hecke einer Reduction der Holzgewächse und einer Vergrößerung des Niederwuchses durch Heranziehung zahlreicherer Elemente aus den nachbarlichen Formationen. Trotzdem sich in letzterem auch einige dem ostserbischen Buschwalde fremde Gewächse, wie Viola Vandasii, Corydalis tenella und die mediterrane Ophrys atrata vorfinden, scheint mir die Abtrennung der Hecke, wie ADAMOVIĆ (8, S. 155) ausführt, als eigene Formation nicht gerechtfertigt.

3. Baumlose Formationen.

Geschlossene Landformationen.

I. Die Karstheide.

Wenn man von Norden kommend in unser Gebiet eintritt, hat man bereits die Verschiedenheiten in der Karstlandschaft wahrgenommen. Auf einem und demselben Gestein durchfährt die Bahn, sobald sie das Laibacher Moor verlassen hat, von Franzdorf bis gegen Adelsberg fast ununterbrochen prächtige, dem Großgrundbesitze gehörige Tannenwälder, welche, nachdem die Karsthöhe von Adelsberg erklommen ist, plötzlich verschwinden. Nun beginnt ein Gebiet, das durch rücksichtslose Ausnutzung des den Gemeinden gehörigen Besitzes waldlos geworden ist, in welchem aber auch erfreuliche Anzeichen einer Wiederbeforstung mit einem dem Karste fremden Baume, der Schwarzföhre, zu erblicken sind. Hutweiden, öde, steinige Strecken und selbst Felswüsten erscheinen zwischen kärglichem Buschwerk in diesem Teile des Karstes. Und wenn sich die Bahn von St. Peter gegen den Quarnero senkt, durchquert man wieder eine freundlichere Landschaft mit ausgedehnten Laub- und Buschwäldern (dem Karstwalde angehörig), die allmählich zur Mittelmeerflora führen.

1) ADAMOVIĆ führt (8, S. 154) zwar noch eine größere Anzahl von Arten an, welche in der Hauptliste unserer Formation nicht vorhanden sind; das sind aber eindringende Elemente von Nachbarformationen.

Ganz gleiche Verhältnisse trifft man in Südkroatien. Kaum hat man den Karstboden bei Dugaresa nächst Karlstadt betreten, so wechseln steinige Böden und wiesige Karstflächen mit Culturen und ausgedehnterem Buschwalde ab, dem sich erst an den Gehängen der höheren Berge mächtige und ausgedehnte Waldmassen anschließen. Aber schon auf den Abstürzen zum Quarnero, insbesondere aber auf den zur Küste steil abstürzenden Gehängen des Velebitzuges, dem sogenannten Seekarst, zeigen sich jene vegetationsarmen, kahlen, schaurig öden Steinheiden, welche in trostloser Einförmigkeit das ganze dalmatinische Bergland, das bosnische Hinterland bis zur Wasserscheide der Adria und des Schwarzen Meeres sowie den größten Teil der Hercegovina und



Fig. 6. Helleborus odorus und dessen Var. multifidus in einer Karstheide bei Nevesinje (Hercegovina). Im Hintergrunde ein Busch von Corylus Avellana. (Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 22. Juni 1894.)

Montenegros einnehmen. Dort ist in der Karstheide der Charakter des Landschaftsbildes verkörpert.

Physiognomisch trägt die Karstheide, wie bereits erwähnt wurde, den Stempel der dalmatinischen Felsenheide. Wer mit der Vegetation nicht gut vertraut ist, merkt im dalmatinischen Festlande kaum die Veränderungen der Vegetation in den trostlosen Felsenheiden, übersieht, wie sich die dalmatinische Felsheide zur Karstheide umbildet. Bleibt ja doch das Gestein und der allgemeine physiognomische Charakter derselbe!

Die etwas geschlossenere Vegetation, das allmähliche Zurücktreten der mediterranen Gewächse, das massige Vorkommen bestimmter Bergpflanzen

geben jedoch deutlich Kunde von dem Wechsel in der Vegetation, der in größerer Schärfe nur dann zum Ausdrucke kommt, wenn sich andere Formationen des Berglandes, insbesondere der Karstwald, zwischen beide Felsheiden einschieben.

Es besteht aber noch ein bedeutenderer Unterschied zwischen den beiden Felsheiden, und dieser liegt in den äußeren Factoren. Die dalmatinische Felsheide, welche in das Gebiet der mediterranen Flora fällt, bleibt wegen der Dürre der Sommermonate eine entsetzliche Steinwüste, welche erst nach Decennien unangetasteter Entwicklung für einen Holzwuchs tauglich wird. Die Karstheide trägt jedoch ob der nicht ungünstigen klimatologischen Verhältnisse, insbesondere wegen des größeren Ausmaßes der Niederschläge den Keim rascher und üppiger Entwicklung in sich. Kann sie sich unter Hintanhaltung einer unbesonnenen Ausnutzung von Seite des Menschen heranbilden, so zeigt sie bald einen kaum geahnten Reichtum von Stauden und Kräutern, die wiesenartig aneinanderschließen und den kahlen Karstboden schon in wenigen Jahren zu grünen, blumenreichen Triften verwandeln. Dass dann auch die Gehölze des Karstwaldes sich einstellen, sich vermehren und die Karstheide verdrängen, kann an jenen Stellen, wo man zu einer vernünftigen Ausnutzung des Weidelandes gelangt ist, leicht beobachtet werden.

Zur Zeit der Frühlingsregen bietet die Karstheide den freundlichsten Anblick. Rasch schießen Gräser und Kräuter aus dem Boden und ein reicher Blumenschmuck webt sich in bunten Farben zwischen den saftig grünen Kräutern. Wenn jedoch die Niederschläge im Hochsommer geringer werden und die Feuchtigkeit aus der oft mageren Erdkrume verschwindet, dann verfärbt sich auch die Karstheide ins Fahle und wird eintöniger.

In der großen Anzahl von Stauden und Kräutern, welche in der Karstheide sich vorfinden, giebt es viele, die durch ihre Geselligkeit, und viele, die durch ihre herrlichen Blumen und durch auffällige Formen besonders ins Auge springen. Von diesen charakteristischen Gewächsen sollen einige hervorgehoben werden.

Im Lenz sind es Scharen der gelbblütigen Tulipa sylvestris, herrliche Orchideen, wie die schwefelgelbe Orchis provincialis, wunderlich geformte Ophrys-Arten, die weinrotköpfige Anacamptis pyramidalis, die zierlich nickende Fritillaria tenella, welche die Felsheide beleben. Pulsatilla vulgaris mit dem silberblätterigen Ranunculus illyricus treten uns in Dalmatien und der Hercegovina entgegen. Von Umbelliferen fehlt wohl niemals Bunium alpinum, aber auch die ebenfalls knollentragende Biasolettia cynapioides und das goldig gefärbte Seseli coloratum sind häufig in Menge anzutreffen. Die gelben Polster des Cytisus argenteus und der Genista sericea sowie die mit blauen Kugelköpfchen besäte Globularia cordifolia schmiegen sich fest dem Boden an. Große Mengen von Satureja montana und S. pygmaea färben oft weite Strecken. Einige Dipsaceen, wie Knautia rigidiuscula und K. illyrica, auch Valeriana tuberosa, bringen ebenfalls Lilatöne in den Blumenschmuck. In Gelb prangen weite Strecken durch die schwefelgelben Köpfe der Centaurea rupestris und

durch die gelbköpfige Masse von Scorzonera (Gelasia) villosa, welch' letztere auch durch den blonden Pappus der Fruchtköpfchen im Spätsommer unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt.

Sehr bemerkenswert sind in der Karstheide auch die stellenweise in großer Menge auftretenden größeren Stauden. Trupps von kräftigen Orvala-Nesseln (Lamium Orvala) mit ihren widerlich duftenden, schmutzig roten Blüten sind eine Eigentümlichkeit des kroatischen Karstes. Die Pflanze reicht nämlich über Südkroatien kaum hinaus, denn sie übersetzt die Una nur an wenigen Stellen. Im Drenovopasse der Grmič-Planina sah ich die letzten Standorte dieser auffälligen Taubnessel süd- und ostwärts der Ulna.

Eine herrliche Pfingstrose mit leuchtendroten, großen Blumen, die Paeonia peregrina (»božur«), welche lichte Buchenwälder und Bergwiesen am Monte Maggiore schmückt, tritt nur noch am Klek bei Ogulin auf.

Helleborus odorus (»kukurjek«) und dessen v. multifidus sind stets in ungeheurer Menge in der Karstheide vorhanden. Überall begegnet man ihren fußförmigen, starren Blättern, deren üppige Entwicklung auch noch dadurch gefördert wird, dass das Weidevieh dieselben nicht berührt. (Siehe Fig. 6 auf S. 249.)

Ebenso häufig zeigt sich Asphodelus albus (»crenjuša«, »čepljer«); seine hohen, oft verästelten Blütenschäfte, die aus einem Büschel langer, riemenförmiger, zu Boden gekrümmter Blätter emporragen, bieten im Schmucke der weißen Sternblumen ein eigentümliches, fesselndes Bild, das im Sommer, wenn sich die Blätter verfärben und die Stauden vom Weidevieh zertreten werden, zu einem abstoßenden umgestaltet wird. Auch Iris graminea ist zu erwähnen, die in Gruppen, reichlich blauviolette Blumen erzeugend, besonders in Westbosnien bemerkbar wird.

Ob des allmählichen Überganges der dalmatinischen Felsenheide zur Karstheide birgt dieselbe in tieferen Lagen eine nicht unbedeutende Anzahl mediterraner Gewächse. Die wichtigsten derselben sind: Andropogon Gryllus, Euphorbia spinosa, Ruta divaricata, Eryngium amethystinum, Medicago prostrata, Bupleurum aristatum ⊙, Convolvulus cantabricus, Salvia officinalis, Stachys subcrenata, Marrubium candidissimum, Scrophularia canina, Galium purpureum, Cephalaria leucantha, Artemisia camphorata (incanescens), Echinops Ritro, Chrysanthemum cinerariifolium.

Bemerkenswert bleibt ferner das Auftreten östlicher (pontischer) Gewächse: Andropogon Ischaemum, Stipa pennata, Carex humilis, Ornithogalum comosum, Silene Otites, Alsine fasciculata, Ranunculus illyricus, Onosma calycinum, Phyteuma canescens, Inula Oculus Christi, I. ensifolia, Achillea odorata.

Die Karstheide zeigt ferner auch einen allmählichen Übergang zur Voralpenwiese, welcher sich durch massig auftretende subalpine Elemente leicht kenntlich macht. Hochgebirgspflanzen, welche sich als erste in der Karstheide bei höherer Lage einzustellen pflegen, sind: Sesleria nitida, S. tenuifolia, Scilla pratensis (an mehr felsigen Stellen), Lilium carniolicum var., Orchis speciosa, Daphne alpina, Silene Sendtneri, Paronychia Kapela (an mehr felsigen Stellen), Biscutella laevigata, Sedum anopetalum, Viola declinata, Linum capitatum,

Anthyllis Jacquini (an mehr felsigen Stellen), Myosotis suaveolens, Gentiana lutea v. symphyandra, Globularia cordifolia.

Bestandteile der Formation der Karstheide.

Zahlreiche eigene Aufnahmen im ganzen Gebiete.
Litteratur: Livnopolje (BECK, 30, S, 480).

! = besondere Charakterpflanzen, (m) = mediterran, (va) = voralpin.

Ausdauernde Gewächse.

Grasartige:
- Stipa pennata
- Koeleria cristata
- Melica ciliata
- Andropogon Ischaemum
- A. Gryllus (m)
- Bromus erectus
- Poa pratensis
- Festuca pseudoovina
- F. heterophylla
- Sesleria nitida (va)
- S. tenuifolia (va)
- S. autumnalis
- Anthoxanthum odoratum
- Danthonia provincialis
- Aira capillaris
- Holcus lanatus
- Carex montana
- C. humilis
- C. Halleriana
- C. verna
- Luzula campestris.

Zwiebel- und Knollengewächse[1]:
- Lilium carniolicum und Var.
- L. Martagon
- ! Tulipa sylvestris
- ! Fritillaria tenella (va?)
- Ornithogalum comosum
- O. sulphureum
- O. refractum
- O. tenuifolium
- Allium saxatile
- Muscari comosum
- M. botryoides
- M. racemosum
- Scilla pratensis (va)
- Galanthus nivalis
- ! Iris illyrica
- Narcissus poeticus
- Crocus Heuffelianus
- ! Gladiolus illyricus
- Romulea Bulbocodium
- Anacamptis pyramidalis
- Orchis tridentata
- ! O. provincialis
- O. speciosa (va)
- O. Morio
- O. ustulata
- Ophrys aranifera
- O. arachnites
- O. apifera
- O. cornuta
- Gymnadenia conopea
- Platanthera bifolia
- Arum orientale (v. nigrum, Petteri).
- ! Bunium alpinum
- Biasolettia cynapioides
- ! Valeriana tuberosa

Stauden:
- ○ Asphodelus albus
- ! ○ Asphodeline lutea
- ! ○ A. liburnica
- Anthericum Liliago
- A. ramosum
- ! Iris graminea
- Rumex Acetosella
- Alsine verna
- Cerastium tomentosum
- C. grandiflorum (va)
- Paronychia Kapela (va)
- Tunica Saxifraga
- Silene Cucubalus
- S. italica
- S. Otites
- S. nutans
- Dianthus inodorus
- D. sanguineus
- D. tergestinus

1) Weitere Pflanzen mit fleischigen oder verdickten Wurzelfasern sind in der Aufzählung der Stauden mit ○ bezeichnet.

○ Ranunculus illyricus
! ○ R. pedatus
○ R. millefoliatus
○ R. calthifolius
○ R. bulbosus
○ R. Aleae
! Helleborus odorus
! H. multifidus
H. dumetorum
Pulsatilla vulgaris
P. montana
! Anemone appenina
! Paeonia peregrina
Alyssum montanum
Arabis hirsuta
! Thlaspi praecox
Biscutella laevigata
! Roripa lippicensis
Aethionema saxatile
Cardamine maritima
Helianthemum obscurum
H. grandiflorum
H. vulgare
H. Fumana
! Polygala nicaeensis
P. vulgaris
Polygala comosa
Geranium purpureum
! G. Freyeri (nodosum)
Linum tenuifolium
L. narbonense
! L. Tommasinii
L. flavum
Haplophyllum patavinum
! Ruta divaricata
Sedum acre
S. album
S. anopetalum
Saxifraga bulbifera
Eryngium amethystinum (m)
! Seseli Gouani
S. tomentosum
! S. Tommasinii
S. coloratum
Pimpinella Saxifraga
Laserpitium Siler
L. marginatum (va)
Ferulago galbanifera
○ Oenanthe pimpinelloides (m)
! Physospermum verticillatum (m
Palimbia Chabraei
Cnidium apioides
Foeniculum vulgare
Trinia vulgaris
Peucedanum Oreoselinum
! P. venetum
! P. Schottii
! P. coriaceum
Hypericum perforatum
Euphorbia spinosa (m)
! E. epithymoides (fragifera)
! E. nicaeensis
E. verrucosa
E. Cyparissias
Dictamnus albus
Filipendula hexapetala
Fragaria vesca
! Potentilla australis
! P. trifoliata (Tommasiniana)
P. pilosa
P. hirta
P. argentea
P. sylvestris
Poterium Sanguisorba
Agrimonia Eupatoria
! Genista sericea
! G. sylvestris
! G. holopetala
G. procumbens
G. tinctoria
G. ovata
! Genista diffusa
G. germanica
G. triangularis
! Cytisus argenteus
! C. purpureus (liburnischer Karst)
C. nigricans
C. supinus
Ononis spinosa
O. hircina
Coronilla varia
C. coronata
Dorycnium herbaceum
D. decumbens
Hippocrepis comosa
Lotus corniculatus
! Medicago prostrata (m?)
M. minima
! Anthyllis aurea (südliches Gebiet)
Onobrychis Tommasinii
O. Visianii
Trifolium montanum
T. rubens
T. pratense
Lathyrus sylvestris
L. latifolius

Lathyrus albus
Vicia sordida
Primula Columnae
Convolvulus cantabricus (m)
Symphytum tuberosum
Myosotis suaveolens (va)
! Onosma echioides (stellulatum)
! O. calycinum
Pulmonaria angustifolia
Gentiana cruciata
! G. tergestina
G. utriculosa
G. lutea (symphyandra) (va)
Salvia officinalis
S. pratensis
S. Bertolonii
! Thymus bracteosus
Th. dalmaticus
Th. montanus
Stachys subcrenata
St. recta
St. silvatica
St. Betonica
! Satureja montana (variegata)
! S. pygmaea
! Micromeria rupestris (auf felsigen Stellen)
Calamintha Nepeta
Nepeta pannonica
Marrubium vulgare
M. candidissimum (m)
Sideritis montana
! Lamium Orvala
Ajuga genevensis
Brunella vulgaris
B. grandiflora
B. alba
Teucrium Chamaedrys
T. montanum
Scutellaria orientalis (m)
Linaria dalmatica (m)
Veronica spicata
V. austriaca
V. multifida
Verbascum austriacum
Scrophularia canina (m)
Pedicularis Friderici Augusti
Euphrasia illyrica
Globularia cordifolia (va)
G. Willkommii
Plantago lanceolata
P. media
P. serpentina
! Plantago argentea
Campanula glomerata
C. Rapunculus
Phyteuma orbiculare
Ph. canescens
Hedraeanthus tenuifolius
Galium corrudifolium
G. purpureum (m?)
G. verum
G. firmum
Asperula aristata (longiflora)
A. cynanchica
A. scutellaris
Cephalaria leucantha (m)
! Knautia illyrica
! K. rigidiuscula (Fleischmanni)
K. arvensis
Succisa pratensis
Scabiosa Gramuntia
S. agrestis
Achillea odorata
Artemisia camphorata (incanescens) (m?)
Buphthalmum salicifolium
Inula Oculus Christi
I. ensifolia
I. Conyza
I. hirta
Aster Linosyris
! Senecio lanatus
S. Jacobaea
Chrysanthemum cinerariifolium
Ch. chloroticum
Ch. leucanthemum (montanum)
Jurinea mollis
Serratula radiata
S. heterophylla
! Centaurea rupestris
C. sordida
C. axillaris
C. splendens (alba)
C. Scabiosa
C. napulifera
C. cuspidata (Biokovo)
C. Karstiana
Echinops Ritro (m)
Cirsium acaule
C. pannonicum
Carlina acaulis
! Carduus collinus
! Crepis chondrilloides
! C. vesicaria
Scorzonera austriaca
! S. villosa

Leontodon crispus
Lactuca perennis
Hieracium sabinum
H. Pilosella
H. florentinum
Hieracium illyricum
H. stupposum
H. Tommasinii
H. lasiophyllum.

Ein- und zweijährige Gewächse.

Arenaria serpyllifolia
Cerastium glutinosum
Alsine fasciculata
Alyssum calycinum
Hutchinsia petraea
Bupleurum aristatum (m)
Orlaya grandiflora
Trifolium dalmaticum (m)
Lathyrus setifolius
Lithospermum officinale
Calamintha Acinos
Galium parisiense (m)
Carduus nutans
! C. collinus
Carlina vulgaris
C. corymbosa (m)
Scolymus hispanicus (m).

Schmarotzerpflanzen.

Cuscuta Epithymum
Orobanche gracilis
Orobanche alba.

m. Die Bergwiese und Heide.

In einem Lande wie dem unsrigen, in welchem die Bevölkerung auf den Ertrag der Viehzucht oft ganz allein angewiesen ist, wird der gehölzlos gemachte Boden vornehmlich zu Weidezwecken herangezogen. Wiesen und Weiden von verschiedener Güte dominieren oder das bebuschte Weideland herrscht dort vor, wo noch ein Holzwuchs möglich ist.

Das Weideland spielt aber in Illyrien eine um so größere Rolle, als die Ausnutzung der wiesenähnlichen Flächen zu Zwecken der Heugewinnung mit der Annäherung an die adriatische Küste fast vollkommen verschwindet Zum Teil ist letzteres wohl auch durch die Bodenbeschaffenheit bedingt, denn anstatt der geschlossenen Wiesenformationen des Binnenlandes tritt ein mit felsigen und steinigen Stellen durchsetztes Terrain ein, das sehr häufig das Gepräge steriler Hutweiden annimmt, ja nicht selten den öden Felswüsten Dalmatiens an Unfruchtbarkeit in nichts nachgiebt. Nur auf solchem Terrain finden sich Übergänge der Bergwiesenformation zu der Karstheide, welch' letztere jedoch nicht als eine tiefer liegende Stufe der illyrischen Heideformationen angesehen werden darf. Karstheide und Bergheide sind nebeneinander entwickelte Formationen, die sich jedoch beide an höher gelegenen Örtlichkeiten durch Aufnahme zahlreicher Voralpengewächse zur Voralpenwiese umgestalten können. Während aber die Karstheide an den Kalkboden gebunden ist, erweist sich die Bergwiese oder Bergheide als bodenvag.

Bergwiesen und Bergheiden reichen vom Hügellande bis in das höhere Bergland. In der Hercegovina können sie bis zu Höhen von 1300 m ü. M. beobachtet werden. In Ostserbien, wo die Bergwiesen die gleiche Zusammensetzung wie in Bosnien besitzen, sind sie in einer Höhenlage von 600 bis etwa 1200 m auf geringer durchfeuchtetem und weniger humösem Boden verbreitet.

Was nun die Formation gegenüber der Karstheide besonders charakterisiert, ist der noch sehr stark ausgeprägte mitteleuropäische Charakter. Die überwiegende Anzahl der daselbst vorkommenden Pflanzenarten sehen wir auch die Bergwiesen der österreichischen Alpenländer besiedeln und nur wenige fremde Typen treten uns etwas auffälliger entgegen. Als solche seien genannt: Moenchia mantica ⊙, Dianthus croaticus, Ranunculus millefoliatus, Helleborus odorus, Malva moschata (Kalk meidend), Trifolium pannonicum, T. dalmaticum ⊙, Veronica multifida, Nepeta pannonica, Carlina acanthifolia, Achillea nobilis.

Auffällig sind ferner gewisse Ginsterarten, wie Genista sagittalis und G. tinctoria.

An pontischen Elementen ist die Bergheide durchaus nicht reich. Häufiger kommen nur Andropogon Ischaemum, Inula Oculus Christi, Achillea odorata vor. Nur vereinzelt oder localisiert werden gefunden: Ophrys cornuta, Silene Otites, Linum flavum, Trinia glaberrima, Peucedanum Oreoselinum, Cytisus supinus, Xeranthemum inapertum ⊙, Inula ensifolia.

Manche Voralpengewächse, die sich in der höher gelegenen Karstheide einstellen, finden sich auch in der Bergheide ein, so namentlich: Silene Sendtneri, Viola declinata, Linum capitatum, dann Orchis speciosa, Laserpitium marginatum, Thalictrum aquilegiifolium.

Auf kalkarmem Boden, auf schieferigem Gesteine zeigen sich in Bosnien als häufig und gesellig auftretende Arten insbesondere: Viscaria vulgaris, Dianthus deltoides, Malva moschata, Genista sagittalis, Trifolium ochroleucum, Jasione vulgaris.

Auch die Ruderalpflanzen pflegen in den Bergwiesen eine bedeutende Rolle zu spielen. Da die Bergwiesen einmal der Mahd, sodann aber der Beweidung unterzogen werden, giebt es auf denselben genug ammoniakreiche Bodenstellen, auf welchen sie sich oft in großen Rudeln bemerkbar machen. Werden jedoch die Bergheiden nur der Beweidung und nicht der Mahd unterzogen, dann drängt sich gewöhnlich der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) in dieselben ein und überwuchert das Terrain mit tausenden seiner Wedel.

Bestandteile der Bergwiesen und Heiden.

Zahlreiche eigene Aufnahmen im ganzen Gebiete (außer Serbien).

Quellen: Liburnischer Karst (HIRC, 4, S. 155; 14, S. 91), Banjaluka (CONRATH, 1, S. 123), Südbosnien (BECK, 2, I, S. 286), Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 164).

(m) = mediterran, (rud.) = ruderal, (va) = voralpin.

Mehrjährige Gewächse.

Grasartige:

Dactylis glomerata
Briza media
Cynosurus cristatus
Koeleria cristata
K. gracilis
Anthoxanthum odoratum
Poa pratensis
P. bulbosa
Festuca elatior
F. rubra
F. heterophylla

Arrhenatherum elatius
Agrostis vulgaris
Andropogon Ischaemum
Cynodon Dactylon
Deschampsia flexuosa
Trisetum flavescens
Lolium perenne
Holcus lanatus
Phleum Boehmeri
Avena pubescens
Brachypodium pinnatum
Agropyrum glaucum (rud.)
Bromus erectus
Carex verna
Luzula campestris.

Stauden:

Anthericum ramosum
Ornithogalum tenuifolium
O. pyrenaicum
Lilium bulbiferum
L. Martagon
Veratrum album
Asparagus tenuifolius
Asphodelus albus (westliches Gebiet)
Colchicum autumnale
Iris graminea (Westbosnien)
Gladiolus communis
Orchis ustulata
O. Morio
O. coriophora
O. sambucina
O. speciosa (va)
Gymnadenia conopea
Ophrys cornuta
Jonorchis abortiva
Platanthera montana
Rumex Acetosa
R. pulcher (rud.)
R. Acetosella
Euphorbia Cyparissias
E. verrucosa
Thesium linophyllum
Th. pratense
Alsine verna
Stellaria graminea
Viscaria viscosa (Kalk meidend)
Saponaria officinalis
Dianthus Carthusianorum
D. croaticus
D. deltoides (Kalk meidend)
D. sanguineus
Tunica Saxifraga
Silene Sendtneri (va)
Silene Cucubalus
S. nutans und Var.
S. Otites
Ranunculus millefoliatus
R. bulbosus
R. Steveni
R. acer
R. montanus (va, Ostserbien)
R. serbicus (Serbien)
R. velutinus
Helleborus odorus
Thalictrum aquilegiifolium (va)
Th. elatum
Roripa pyrenaica (Serbien)
Arabis hirsuta
Viola declinata (va)
V. canina
V. macedonica (Serbien)
Helianthemum vulgare
H. obscurum
Polygala major
P. comosa
P. vulgaris und Var.
Linum tenuifolium
L. flavum
L. hologynum
L. capitatum (va)
Hypericum barbatum
Malva sylvestris (rud.)
M. moschata
Astrantia major
Eryngium campestre
E. amethystinum (m)
Bupleurum exaltatum
Pimpinella Saxifraga
Carum Carvi
Heracleum Sphondylium
Ferulago silvatica
Peucedanum Cervaria
P. Oreoselinum
Physospermum verticillatum
Palimbia Chabraei
Chaerophyllum aureum
Laserpitium latifolium
L. Siler
L. marginatum (va)
Sedum acre
S. boloniense
Fragaria collina
Agrimonia Eupatoria
Poterium Sanguisorba
Potentilla argentea
P. cinerea und Var.

Filipendula hexapetala
Cytisus capitatus
C. supinus
C. nigricans
Genista sagittalis (Kalk meidend)
G. tinctoria
G. ovata
G. germanica
Dorycnium decumbens
D. herbaceum
Ononis hircina
Coronilla varia
Trifolium pratense
T. montanum
T. pannonicum
T. rubens
T. alpestre
T. Velenovskyi (Serbien)
T. patens
T. ochroleucum (Kalk meidend)
Medicago sativa
Lotus corniculatus
Hippocrepis comosa
Anthyllis Vulneraria
Melilotus officinalis
Vicia Cracca
V. Gerardi
V. cassubica
Lathyrus latifolius
L. pratensis
Galega officinalis
Primula Columnae
P. officinalis v. pannonica (Ostserbien
Armeria canescens
Gentiana cruciata
G. aestiva
G. verna
Myosotis suaveolens (va
Salvia pratensis
S. verticillata
Melittis Melissophyllum
Nepeta pannonica
Calamintha rotundifolia
C. Clinopodium
Stachys germanica
St. alpina
St. recta
St. Betonica
Brunella vulgaris
B. laciniata
Thymus montanus
Origanum vulgare
Teucrium Chamaedrys
Teucrium montanum
Ajuga genevensis
Veronica multifida
V. spicata
Digitalis ambigua
Plantago media
P. major
P. lanceolata
P. carinata
Globularia Willkommii
Campanula glomerata
C. Cervicaria
C. rapunculoides
C. patula
Phyteuma spicatum
Jasione montana (Kalk meidend
Valeriana officinalis
Galium verum
G. Mollugo
G. lucidum
Asperula cynanchica
Sambucus Ebulus (rud.)
Knautia arvensis
Succisa pratensis
Scabiosa leucophylla
S. Columbaria
Bellis perennis
Antennaria dioeca
Senecio Jacobaea
S. crassifolius
Buphthalmum salicifolium
Chrysanthemum leucanthemum
Anthemis tinctoria
A. trichophylla
Achillea Millefolium var.
A. nobilis
A. odorata
A. collina
Inula Oculus Christi
I. hirta
I. salicina
I. ensifolia
Hypochoeris maculata
H. radicata
Centaurea Jacea
C. Scabiosa
C. stenolepis
Carlina acaulis
C. acanthifolia
Carduus collinus
Cirsium acaule
Echinops Ritro
Scorzonera hispanica

Scorzonera glastifolia
Tragopogon pratense
Leontodon hastilis
Picris hieracioides
Cichorium Intybus
Hieracium Pilosella und Var.
H. Bauhini
Pteridium aquilinum.

Schmarotzerpflanzen.

Cuscuta Epithymum
Orobanche caryophyllacea
Orobanche gracilis
O. Pančićii.

Ein- und zweijährige Gewächse.

Ventenata dubia
Cynosurus echinatus
Bromus mollis (rud.)
B. sterilis (rud.)
B. commutatus (rud.)
Cerastium tauricum
Moenchia mantica
Dianthus prolifer
Cardamine impatiens
Geranium Robertianum
G. pusillum
G. rotundifolium
Linum gallicum
L. catharticum
Orlaya grandiflora
Smyrnium perfoliatum (rud.)
Trifolium dalmaticum (m)
T. arvense
T. incarnatum
T. campestre
T. procumbens
Medicago lupulina
Lathyrus Nissolia
Gentiana utriculosa
Erythraea Centaurium
Echium vulgare (rud.)
Calamintha Acinos
Galeopsis speciosa
Veronica arvensis
Alectorolophus major
A. minor
A. glandulosus
A. goniotrichus
Verbascum lychnites
V. phlomoides
V. Blattaria
V. austriacum
V. thapsiforme
Linaria vulgaris
Euphrasia stricta
E. Rostkoviana
Melampyrum arvense
Melampyrum barbatum
Centaurea Calcitrapa (rud.)
Xeranthemum inapertum
Carduus nutans (rud.)
Cirsium eriophorum
C. lanceolatum (rud.)
Crepis biennis.

u. Die Thalwiese.

Thalwiesen, die sich auf tief humösem, feuchtem, fruchtbarem Boden mit geschlossener Grasnarbe und dichtem Kräuterschluss entwickeln, sind im Gebiete der paläozoischen Schiefer und auf den Sedimentgesteinen der jüngsten geologischen Formationen, insbesondere im kroatischen und mittelbosnischen Hügellande häufig anzutreffen, werden aber in der Kalkzone seltener und verschwinden mit der Annäherung an die mediterrane Flora, da die fruchtbaren Thalgründe daselbst fast immer dem Ackerbaue oder anderen Culturen gewidmet sind oder durch die wiederkehrenden Überschwemmungen, gegen die fast gar keine Vorkehrungen getroffen werden, versumpfen. Demnach kann, weil man Futterpflanzenbau in diesen Ländern überhaupt nicht kennt, der Wintervorrat an Heu nur von den Bergwiesen gewonnen werden. Nur in einigen Poljen, wie z. B. im Livanskopolje, welche ob der allzu eingeschränkten Zeit zwischen Zu- und Abfluss der periodischen Überschwemmungen für den

Ackerbau ungeeignet sind, bieten sich Wiesenflächen dar, welche jedoch nicht zu den Thalwiesen zu rechnen sind, denn sie leiden beim Herannahen des Sommers an Trockenheit und tragen, obwohl sie einer Mahd unterzogen werden, doch mehr den Charakter von Bergwiesen oder Karstheiden.

Auch zwischen den Obstbäumen, namentlich in den Zwetschkengärten Bosniens und auf den türkischen Friedhöfen, trifft man üppige, an die Thalwiesen erinnernde Wiesenplane, in welchen sich jedoch die Thalwiesenvegetation mit einer größeren Anzahl von Ruderalpflanzen vermengt.

Die Thalwiesen, welche ich in Kroatien, Nord- und Mittelbosnien kennen lernte, zeigen mitteleuropäischen Charakter. Der physiognomische Eindruck bleibt derselbe. Ja selbst die in Menge auftretenden Arten, welche durch ihre Blumen den Farbenton der Thalwiese bestimmen, erweisen sich als die gleichen.

Carum Carvi, Chrysanthemum leucanthemum, Bellis perennis färben weite Strecken weiß. Gelbe Töne erzeugen die Blumenmengen von Ranunculus acer, R. Steveni, Trifolium campestre, Galium verum, Alectorolophus minor, A. major, A. glandulosus, Leontodon hastilis, Taraxacum officinale. In Rot prangen die Blütenköpfchen von Trifolium pratense, Centaurea Jacea, die Blumen von Geranium molle. Endlich auch blaue und lila Farbentöne fallen uns auf, wenn Campanula Rapunculus resp. Colchicum autumnale in Übermacht sich einstellen.

Etwas abweichend von der mitteleuropäischen Thalwiese erscheint in Bosnien nur das häufige Auftreten einiger dem Norden fremder Gewächse. Ornithogalum pyrenaicum, Campanula Rapunculus, Geranium molle, Medicago arabica, insbesondere aber eine mächtige Staude mit herzeiförmigen, stengelumfassenden Blättern und großen, gelben Köpfen, der Alant (Inula Helenium), sind uns auffälligere Typen der Thalwiesen.

In Serbien dürften nach den Angaben von ADAMOVIĆ (8, S. 142) ganz ähnliche Verhältnisse obwalten, denn nur Moenchia bulgarica, Trifolium Molinieri, T. Meneghinianum, T. resupinatum, T. pallidum, T. nigrescens, T. parviflorum und T. subterraneum sind der mitteleuropäischen Thalwiese fremd. Die Scharen von sechs einjährigen Bromus-Arten, welche ADAMOVIĆ als charakteristische Elemente der Thalwiesen angiebt, gehören meines Erachtens zur Ruderalflora, welche nur bei gelichteter Grasnarbe in die geschlossene Thalwiese einrücken kann.

Noch sei erwähnt, dass in dem etwa 900—1000 m hoch liegenden, periodisch überschwemmten Livnoer Polje (Livanskopolje) Poa palustris, Deschampsia media, Phleum nodosum und Danthonia provincialis die geschlossene Grasnarbe bilden, in welcher sich sonst nur wenige andere Stauden, wie Peucedanum Petteri, Plantago lanceolata und Centaurea Jacea, aber in ungeheuerer Menge vorfinden (BECK, 30, S. 480).

Bestandteile der Thalwiesen.

Zerstreute eigene Aufnahmen.
Quellen: Südbosnien (BECK, 2, I, S. 285), Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 142).

Ausdauernde Gewächse.

Grasartige:
- Anthoxanthum odoratum
- Briza media
- Cynosurus cristatus
- Alopecurus pratensis
- Phleum pratense
- Arrhenatherum elatius
- Trisetum flavescens
- Deschampsia flexuosa
- Dactylis glomerata
- Agrostis vulgaris
- A. alba
- Poa pratensis
- Festuca elatior
- Bromus erectus
- Danthonia provincialis
- Carex vulpina
- C. muricata.

Stauden:
- Ornithogalum pyrenaicum
- O. umbellatum
- Colchicum autumnale
- Orchis coriophora
- O. saccifera
- Rumex Acetosa
- Euphorbia Cyparissias
- Stellaria graminea
- Melandrium pratense
- Ranunculus bulbosus
- Ranunculus repens
- R. acer
- R. Steveni
- R. velutinus
- R. lanuginosus
- Roripa pyrenaica (Serbien)
- Hypericum perforatum
- Geranium pyrenaicum
- Geranium phaeum
- Carum Carvi
- Daucus Carota
- Pastinaca sativa
- Cerefolium sylvestre
- Filipendula hexapetala
- Poterium Sanguisorba
- Trifolium pratense
- T. repens
- T. pallidum (Serbien)
- Vicia villosa
- Lotus corniculatus
- Lathyrus pratensis
- Salvia verticillata
- S. pratensis
- Nepeta pannonica
- Ajuga genevensis
- A. reptans
- Plantago lanceolata
- P. media
- Campanula patula
- C. Rapunculus
- Galium Cruciata
- G. verum
- Knautia arvensis
- Chrysanthemum leucanthemum
- Inula Helenium
- Centaurea Jacea
- Hypochoeris radicata
- Cichorium Intybus
- Tragopogon majus
- Leontodon hastilis
- Taraxacum officinale
- Crepis biennis
- Hieracium pratense
- H. florentinum.

Ein- und zweijährige Gewächse.

- Moenchia mantica
- M. bulgarica (Ostserbien)
- Cerastium brachypetalum
- Cardamine impatiens
- Geranium molle
- G. dissectum
- Linum catharticum
- Trifolium campestre
- T. procumbens
- T. incarnatum (Molinieri) (Ostserbien)
- T. resupinatum (Ostserbien)
- T. nigrescens (Ostserbien)
- T. subterraneum (m) (Ostserbien)
- T. parviflorum (Ostserbien)

Medicago Gerardi (Ostserbien)
M. arabica (Ostserbien)
M. orbicularis (Ostserbien)
M. lupulina
Vicia hirsuta
Veronica arvensis
Alectorolophus minor
A. major
A. glandulosus
Galium pedemontanum
Erigeron annuus
Crepis setosa.

Stauden und Kräuter in den mit Obstbäumen besetzten Grasgärten.

Eigene Aufnahmen: Nord- und Mittelbosnien.

Dactylis glomerata
Poa annua ⊙
P. pratensis
Bromus mollis ⊙
Holcus mollis
Urtica dioica
Rumex obtusifolius
Polygonum Convolvulus
Chenopodium album ⊙
Ch. Bonus Henricus
Silene inflata
Moehringia trinervia ⊙
Alliaria officinalis ⊙
Ranunculus reptans
Chelidonium majus ⊙
Viola tricolor ⊙
Smyrnium perfoliatum
Aegopodium Podagraria
Heracleum Sphondylium
Daucus Carota
Geranium molle ⊙
G. columbinum ⊙
Malva moschata
Geum urbanum
Lysimachia Nummularia
Verbena officinalis ⊙
Melissa officinalis
Lamium maculatum
Veronica arvensis ⊙
Verbascum austriacum
V. Blattaria
Galium Aparine ⊙
Erigeron annuus ⊙
Sonchus oleraceus ⊙
Lapsana communis ⊙.

c. Die Sumpfwiese.

Der Übergang der Thalwiesen in Sumpfwiesen und letzterer in Sümpfe ist auch in unserem Gebiete ein allmählicher. Der tief humöse, stets feuchte Boden der Thalwiesen wird mit der Annäherung an stehende oder fließende Gewässer überfeuchtet, so dass die süßen Gräser und Stauden verschwinden und an deren Stelle sich saure Gräser, insbesondere aber harte Seggen und Simsen einstellen, welche im Vereine mit mehreren charakteristischen, stark feuchten Boden liebenden Stauden die Überhand gewinnen. An solchen Stellen zeigt sich die Vegetation in der »Sumpfwiese« noch als geschlossene Formation, während sie mit der Annäherung an die stagnierenden Wasserflächen bald ihren Zusammenhang verliert und sich durch Einmengung kräftiger Ufergewächse zur offenen »Formation der Sumpfpflanzen« umgestaltet.

Nur in der Saveniederung und in den Erweiterungen der größeren Flussthäler sind Sumpfwiesen in größerer Ausdehnung vorhanden. Im Berg- und Hügellande schmiegen sie sich feuchten, quelligen Stellen an und erlangen geringere Bedeutung. Im Kalkgebiete verschwinden sie.

Die Sumpfwiesen tragen ob des Besitzes überwiegender Gräser und Seggen den physiognomischen Charakter von Wiesen. Die Stauden, auch das nicht selten auftretende Schilfrohr (Phragmites communis, »trska«) erreichen kaum

Meterhöhe. Da sie der Mahd unterzogen werden, erklärt sich auch der festere Zusammenschluss aller Sumpfwiesengewächse, welche typisch der mitteleuropäischen Flora angehören. Nur wenige dieser Flora fremde Elemente, zumeist von untergeordneter Bedeutung in der Formation, finden sich eingestreut, wie die eingewanderte Leersia oryzoides, dann Roripa lippicensis, Oenanthe media, Bidens orientalis (in Ostserbien), oder die mächtige Inula Helenium.

Die durch Masse und Blütenreichtum auffälligsten Gewächse gehören der mitteleuropäischen Flora an, so: alle Gräser mit Ausnahme der eingewanderten Leersia oryzoides, die Cyperaceen und Juncaceen, das auf schlanken Schäften zählreiche Schneeglöckchen tragende Leucojum aestivum, welchem sich oft die herrlich blaublütige Scilla pratensis in vielköpfigen Stöcken zugesellt, die vielzählige Schar purpurnblütiger Ragwurzarten, wie Orchis palustris, O. latifolia, O. angustifolia. Wir nennen weiter die überall uns entgegentretenden roten Blütenstände des Weiderich (Lythrum Salicaria), die kräftigen, hellgelben Blütensträuße von Thalictrum flavum und Th. angustifolium, die feuchtere Mulden dicht bedeckende Mentha Pulegium, die silberblätterige Pulicaria dysenterica und die wehrhafte Schar ansehnlicher Kratzdisteln, wie das purpurköpfige Cirsium palustre und das bleichblätterige C. oleraceum.

Bestandteile der Sumpfwiesen.

Eigene Aufnahmen in Kroatien, Bosnien, der Hercegovina, Dalmatien (Knin) und am Skutarisee.

Quellen: Banjaluka (CONRATH, 1, S. 123), Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 143).

Grasartige:
- Leersia oryzoides
- Holcus lanatus
- Phragmites communis
- Molinia coerulea
- Deschampsia caespitosa
- Briza media
- Poa palustris
- P. trivialis
- Festuca arundinacea
- Agrostis stolonifera
- Beckmannia eruciformis (Ostserbien)
- Alopecurus utriculatus (Ostserbien)
- A. geniculatus
- Danthonia calycina
- Scirpus lacustris
- S. maritimus
- S. silvaticus
- S. Holoschoenus
- S. compressus
- Carex vulpina
- C. tomentosa
- C. paniculata
- C. Oederi
- Carex divisa
- C. vulgaris
- C. riparia
- C. acuta
- C. distans
- C. panicea
- C. vesicaria
- C. hirta
- Cyperus fuscus
- Eriophorum latifolium
- Juncus conglomeratus
- J. effusus
- J. glaucus
- Acorus Calamus (eingewandert)
- Triglochin palustre.

Stauden:
- Scilla pratensis
- Veratrum album
- Leucojum aestivum
- Alisma Plantago
- Orchis palustris
- O. latifolia
- O. angustifolia
- Rumex obtusifolius

Rumex crispus
R. conglomeratus
Polygonum Bistorta (va)
Euphorbia palustris
Lychnis flos Cuculi
Caltha palustris
Ranunculus acer
R. sceleratus
R. bulbosus
R. reptans
R. repens
Thalictrum angustifolium
Th. flavum
Trollius europaeus (va)
Roripa palustris
R. austriaca
R. lippicensis
Cardamine amara
C. dentata (Serbien)
Geranium palustre
Althaea officinalis und Var.
Lythrum Salicaria
Oenanthe media
Oe. pimpinelloides (m)
Carum Carvi
Ulmaria pentapetala
Sanguisorba officinalis
Trifolium hybridum
Lysimachia Nummularia
Gentiana Pneumonanthe
Symphytum officinale
Myosotis palustris
Scutellaria galericulata
Lycopus europaeus
L. exaltatus
Mentha aquatica
M. Pulegium
Brunella vulgaris
Stachys Betonica
Scrophularia alata
Scrophularia nodosa
Gratiola officinalis
Pedicularis palustris
Solanum Dulcamara
Galium verum
G. palustre
Dipsacus pilosus
Succisa pratensis
Tussilago Farfara
Petasites officinalis
Pulicaria dysenterica
Inula Helenium
Chrysanthemum leucanthemum
Centaurea Jacea
Cichorium Intybus
Taraxacum palustre
Cirsium palustre
C. oleraceum
Crepis biennis.

Gefäßkryptogamen:

Equisetum palustre
E. Telmateja.

Monocarpische Gewächse:

Cyperus fuscus
C. flavescens
Juncus bufonius
Polygonum Hydropiper
P. mite
P. Persicaria
Cerastium viscosum
Peplis Portula
Lythrum Hyssopifolia
Melilotus officinalis
Trifolium campestre
Veronica serpyllifolia (Serbien)
Erigeron annuus
Bidens cernua
B. tripartita
B. orientalis (Serbien).

Offene Landformationen.

p. Die Formation der Felspflanzen.

Man sollte meinen, dass in den illyrischen Ländern, wo die steinige Bergheide einen so hervorragenden Anteil in der Landschaft einnimmt und überall Übergänge von dem flachgründigen, trockenen Boden der Bergwiesen zu nackten, compacten Felsmassen sich vorfinden, die die Trockenheit liebenden Felspflanzen eine ganz hervorragende Rolle in den gehölzlosen, xerophytischen Pflanzenformationen spielen dürften. Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall. Die in ihren Lebensverhältnissen wie die Steinritzen und Felsspalten bewohnenden

Pflanzen gleich anspruchslosen Bergheide-Pflanzen liefern den größten Anteil der Besiedler des Geröllbodens und des Felsschuttes des Steinbodens. Die der Erdkruste entbehrenden Felsmassen zeigen aber selbst noch im nordbosnischen Berglande eine Reihe sehr charakteristischer Bewohner, ja selbst einige Endemismen, die niemals in die Formation der Bergheide eintreten und ihren Bestand daselbst offenbar auf die physikalische und chemische Beschaffenheit des Substrates zurückführen.

So findet man auf den **Triaskalkfelsen** in Bosnien insbesondere: Stipa Calamagrostis, Melica nutans, M. ciliata, Corydalis ochroleuca, Sedum anopetalum, Sempervivum Heuffelii, Malcolmia serbica, Dianthus petraeus, Cerastium tomentosum, Seseli rigidum, Bupleurum exaltatum, Alsine bosniaca, Onosma echioides, Campanula ligulata, Micromeria rupestris, Asperula longiflora, Leontodon crispus, Hieracium Waldsteinii.

Weiter verbreitet zeigen sich auch: Asplenium Trichomanes, Ceterach officinarum (m), Sesleria coerulea, S. autumnalis, Anthericum ramosum, Dianthus inodorus, Alsine verna, Silene nutans, Sedum album, S. acre, S. boloniense, Peucedanum austriacum, Bupleurum falcatum, Potentilla cinerea var., Genista pilosa, Convolvulus cantabricus (m), Micromeria croatica, Satureja montana, Teucrium montanum, Stachys Sendtneri, Veronica spicata, Verbascum austriacum, Plantago serpentina, Galium purpureum (m), Asperula cynanchica, Centaurea axillaris, Inula Oculus Christi, Hieracium stupposum (m), Lactuca scariola, L. perennis, Crupina vulgaris, Centaurea deusta, Buphthalmum salicifolium.

Eine große Menge kalkholder Moose und Flechten geben den Kalkfelsen in Bosnien ein charakteristisches Gewand. Die wichtigsten von mir beobachteten seien deswegen aufgezählt:

Kalkholde Moose in Bosnien.

Gymnostomum calcareum	Bryum pendulum
Leptotrichum flexicaule	B. pallescens
Didymodon rubellus	B. capillare
Barbula ruralis	Mnium affine
B. muralis	M. orthorrhynchum
B. intermedia	Neckera crispa
Grimmia pulvinata	N. complanata
Orthotrichum anomalum	Myurella julacea
O. cupulatum	Isothecium myurum
Eucalypta vulgaris	Homalothecium Philippeanum
E. streptocarpa	Camptothecium lutescens
Funaria hygrometrica	Hypnum molluscum
Webera cruda	H. cupressiforme.

Kalkholde Flechten in Bosnien.

Caloplaca aurantiaca	Carex candicans
C. medians	C. murorum
C. elegans	Lecanora crassa
C. pusilla	L. Reuteri
C. erythrocarpa	L. dispersa

Lecanora calcarea
Placodium circinnatum
P. saxicolum
Urceolaria ocellata
U. scruposa
Lecidea lurida
L. testacea
L. rupestris
L. speira
Lecidea deceptoria
L. opaca
L. emergens
L. enteroleuca
Endopyrenium monstruosum
Verrucaria purpurascens
V. calciseda
V. fuscoatra
V. rupestris
Rinodina umbrino-nigra
Blastenia ochracea
Catillaria lenticularis
Rhizocarpon calcareum
Dermatocarpon miniatum
Gyalecta protuberans
Collema pulposum
C. multifidum
C. Laureri.

Bezeichnend für die Mannigfaltigkeit der Felsenformation auf einem und demselben Gesteine ist deren völliger Wechsel auf den Kalkfelsen Ostserbiens. ADAMOVIĆ (8, S. 145) giebt uns hiervon eine treffliche Schilderung. Um Pirot, Niš, Zaječar, Knjaževac zeigen sich die Felsenpflanzen fast durchweg so mit dichtem, als Verdunstungsschutz dienendem Filze bekleidet, dass sie sich kaum von den grauen Felsen abheben. Der Flieder (Syringa vulgaris) schmückt die Kalkfelsen als einziger Strauch. Paronychia cephalotes mit schimmernden Rasen, in welchen sich Queria hispanica und die winzige Alsine viscosa einstellen, bedeckt die Felskronen. Aus den Ritzen streben dichte Polster der Carex Halleriana, Sesleria rigida und des Agropyrum cristatum heraus und umschlingen mit ihren Rhizomen und Stolonen die starren Rosetten der Draba aizoides, die zarten Triebe des silbernen Cytisus Jankae und die gebrechlichen Äste der Linaria nissana. Aus diesem Gewirre ragen die langen Stengel der Cephalaria corniculata, der Campanula Grosseckii und der Scorzonera hispanica hervor. Auf den Felsvorsprüngen siedeln sich Achillea clypeolata, Festuca ovina und Thymus striatus an, zwischen denen Lauche (Allium sphaerocephalum und A. flavum) ihre roten und gelben Blütenköpfe entfalten. An den steil abfallenden Wänden kann man noch Melica ciliata, Poa bulbosa, Koeleria Fenzliana, Tunica Saxifraga, Silene flavescens, Phyteuma anthericoides, die großen Köpfe der Jurinea mollis, Satureja Kitaibelii, Lamium bithynicum und Lactuca perennis beobachten. Auf den sonnigsten Stellen, auf denen kaum die Felsflechten zu wachsen vermögen, gedeiht in üppigster Weise Micromeria cristata mit einer Reihe von Sedum-Arten, wie S. annuum, S. album, S. Hildebrandti, S. glaucum und das gelb blühende Sempervivum patens, dem sich mitunter auch S. assimile anschließt.

Es sind somit nur wenige Gewächse zu nennen, welche die Kalkfelsen Bosniens und Ostserbiens gemeinsam haben.

Die Schattenseiten der Kalkfelspartien zeigen infolge geringerer Insolation gleichmäßigere und somit günstigere Feuchtigkeitsverhältnisse, welche allen Felsenpflanzen eine üppigere Entwicklung verschaffen. Es giebt aber nebst den Moosen und Farnen, die diese Stellen mit Vorliebe besiedeln und daselbst am besten gedeihen, auch viele Samenpflanzen, welche die Schattenseiten der

Felsen als Standorte vorziehen, so Corydalis ochroleuca, welche sich auch im Kalkschotter üppig entwickelt, Geranium lucidum, Hutchinsia petraea und namentlich Malcolmia serbica, welche mit Vorliebe die dolomitischen Mergel unter überhängenden Felsmassen besetzt. Die zarten Farne, wie Cystopteris fragilis, fliehen stets die Sonnenseite. ADAMOVIĆ (8, S. 146) führt von den Schattenseiten des dysgeogenen Kalkes auch die niedliche Cardamine graeca, die goldgelbe Waldsteinia geoides, die wohl zur Schotterflora gehörigen Geranium Robertianum und G. columbinum und das voralpine Doronicum Columnae an, die sonst auf felsigen Waldpartien zu finden sind.

Auf den eugeogenen **Serpentinfelsen** in Mittelbosnien kann man ebenfalls einige charakteristische Felspflanzen beobachten. Vor allen ist dies Notholaena Marantae, welche mit Asplenium Serpentini auch in Serbien das gleiche Gestein occupiert. Auch Silene Armeria, Gypsophila spergulifolia, Scleranthus perennis, Thlaspi alpestre und Centaurea deusta machen sich auf Serpentinfelsen bemerkbar.

Vornehmlich auf den **Schiefern der Flysch- und paläozoischen Zone,** dann auf Serpentin zeigt sich in Mittelbosnien die felsenbewohnende, endemische Symphyandra Hofmanni. Diese kräftige Staude mit pyramidenförmigem Wuchse und zahlreichen hellgelben, großen Glockenblumen ist jedoch in ihrer Verbreitung beschränkt. Sie findet sich an den Gehängen des Bosnathales von Doboj bis zur Einmündung des linken Nebenflusses Lašva, dann im Lašvathale einerseits bis gegen Bušovača, anderenteils bis gegen Travnik. Auf den paläozoischen Schiefern, die von Ključ bis Kreševo ziehen, wurde Symphyandra Hofmanni erst auf der Karaula bei 900 m und in der Umgegend von Jajce bis Varcar Vakuf beobachtet. Auch um Banjaluka und Vrbanja im Vrbasthale, ferner im untersten Sprečathale findet sie sich unter gleichen Verhältnissen wie im Bosnathale auf Serpentin und auf den Gesteinen der Flyschzone[1].

Auf den **Thonschiefern** im Lašvathale und bei Vareš fand SENDTNER (2, S. 570 u. 663) Asplenium septentrionale, mehrere kalkfeindliche Moose, wie:

Orthotrichum Sturmii	Polytrichum juniperinum
Racomitrium canescens	

und kalkfeindliche Flechten, wie:

Parmelia tiliacea	Caloplaca callopisma
P. olivacea	Rhizocarpon geographicum
P. conspersa	R. distinctum.
Physcia caesia	

Auf **Quarzblöcken** beobachtete ich in der Vranica-Planina

Lecidea pantherina	Omphalaria frustulata
Rhizocarpon geographicum	O. pulvinata
Opegrapha saxicola	Synalissa ramulosa.
Psorotriche Schaereri	

[1] Ob die von SENDTNER 2, S. 467 auf Kalkfelsen des Schlosses Srebrenik angegebene Campanula Wanneri zu Symphyandra Hofmanni gehört, vermag ich nicht zu entscheiden.

Rhizocarpon geographicum fällt auch auf den in den Werfener Schiefern hier und da auftretenden Quarzblöcken auf, wo sie, wie z. B. in der Umgegend von Sarajevo, mit Rhizocarpon geminatum und Lecidea pantherina ganz isoliert vorkommt. Gyalecta cupularis sah ich in größerer Menge auf **Sandsteinblöcken.**

Noch sei die Aufmerksamkeit den von Wasser überrieselten oder von Wasserdampf stets befeuchteten Felsmassen zugewandt. Triefende Moosteppiche, tropfende Algenzotten behängen namentlich an den Wasserfällen derartige Steinmassen und sind schon von weitem durch ihr dunkles Grün dem Beschauer auffällig. An dem herrlichen Pivafalle zu Jajce, unter dessen donnernden Wassermassen eine Tuffgrotte zu begehen ist, konnte ich folgende Pflanzen aufsammeln:

Schizophyceae:
- Gloeocapsa montana
- G. punctata
- Gloeothece rupestris[1])
- G. inconspicua[1])
- Tolypothrix lanata
- Schizothrix calcicola[1]).

Diatomaceae:
- Navicula cryptocephala
- Cymbella affinis
- Cocconeis communis
- Gomphonema intricatum
- Achnanthes exilis
- Odontidium hiemale.

Algae:
- Protococcus cinnamomeus[1])
- Binuclearia tatrana
- Cladophora glomerata
- Vaucheria geminata
- V. caespitosa
- Oedogonium spec.
- Bangia atropurpurea.

Moose:
- Conocephalus conicus
- Aplozia riparia
- Jungermannia turbinata
- Pellia calycina
- Aneura pinguis
- Eucladium verticillatum
- Webera albicans
- Philonotis laxa
- Orthothecium rufescens
- Hypnum commutatum
- Hymenostilum curvirostre.

An feuchten und überrieselten Felsen wurden weiter in Bosnien beobachtet[2]):

Schizophyceae:
- Oscillatoria gracillima
- O. subfusca
- O. tenuis.

Diatomaceae:
- Achnanthes minutissima
- A. exilis
- Cocconeis Pediculus
- Meridion circulare
- Synedra Ulna
- S. oxyrrhynchos
- S. aequalis
- S. Acus
- Synedra radians
- Cymbella affinis
- C. naviculaeformis
- Cymbella maculata
- C. lanceolata
- C. cistula
- C. gibba
- C. gastroides
- Encyonema prostratum
- Gomphonema clavatum
- G. intricatum
- G. commune
- Hantzschia amphioxys

1) Nach STOCKMAYER (Schriftl. Mitteil.) ist das Zusammenvorkommen dieser sonst gewöhnlich nur in Warmhäusern vorkommenden Algen sehr bemerkenswert.

2) Die Liste könnte noch weiter sehr vermehrt werden, wenn die schon ziemlich angewachsene Algenlitteratur Bosniens und der Hercegovina: GUTWIŃSKI (1—4), KARLIŃSKI (1—3), PROTIĆ (1—5) eine eingehendere Specialisierung der Standorte gegeben hätte. Die Algologen seien daher auf diese Specialarbeiten verwiesen.

Surirella ovalis
Navicula lanceolata
N. gracilis
N. viridula
N. viridis
N. radiosa
Navicula cryptocephala
N. elliptica
N. sphaerocephala
N. dicephala
Odontidium hiemale
Diatoma vulgare
Fragillaria capucina
Melosira varians
M. distans.

Algae:
Closterium moniliferum
Protococcus infusionum
Spirogyra quinina
Ulothrix zonata
Conferva bombycina
Cladophora fracta
C. glomerata
Oedogonium Vaucheri
Oe. capillare
Vaucheria geminata.

Moose:
Conocephalus conicus
Leptoscyphus interruptus
Aplozia crenulata
A. pumila
A. riparia
Jungermannia Muelleri
Pellia epiphylla
Metzgeria conjugata
Mnium rostratum
Brachythecium rivulare
Rhynchostegium rusciforme
Hypnum commutatum
H. filicinum
H. palustre
H. uncinatum.

q. Die Formation des stacheligen Süßholzes (Glycyrrhiza echinata).

Längs der steinigen und sandigen, im Frühjahre regelmäßig überschwemmten Ufer der Save bildet sich im westlichen Bosnien sowie in Serbien auf trockenem Boden eine eigentümliche Formation aus, in welcher eine oft Mannshöhe erreichende, einem Weidenbuschwerke nicht unähnlich sehende Staude, Glycyrrhiza echinata, in tausenden von Exemplaren den Ton angiebt. Diese kräftige Staude kennzeichnet sich sowohl durch ihre unpaarig gefiederten Blätter mit schmallänglichen Fiedern als durch die in deren Achseln auf kurzen Stielen stehenden kugeligen, roten, stacheligen Fruchtköpfchen, welche ob ihrer Größe und ihrer Häufigkeit den rutenförmigen Stengeln des genannten Süßholzes ein ganz eigentümliches Aussehen verleihen.

Auf dem humusarmen Boden leuchten unter der Glycyrrhiza die silberblätterigen Büsche des Eibisch (Althaea officinalis, »sliez bjeli«) hervor; ferner sind bei lockerem Stande der Süßholzbüsche Inula britannica, Lycopus europaeus (mollis) und Xanthium Strumarium anzutreffen. Ruderalpflanzen sind in der Formation sehr häufig. Auch Ambrosia maritima und Asclepias syriaca sah ich unter Unmengen von Xanthium Strumarium.

Über die Verbreitung dieser eigentümlichen Formation ist mir wenig bekannt; es dürfte jedoch wahrscheinlich sein, dass Glycyrrhiza echinata (»konjeda«), welche in den Niederungen Ungarns, besonders an der Donau und der Theiß, ferner auch an der Save bis nach Sissek hinauf und an der unteren Drau verbreitet ist, auch an anderen Örtlichkeiten mit ähnlicher Formationsbildung auftritt. Über die isolierten Standorte der Glycyrrhiza echinata im Narentadelta bei Fort Opus und Metković konnte ich nichts Näheres erfahren.

Bestandteile der Formation der Glycyrrhiza echinata.

Eigene Aufnahme: Umgebung von Brčka an der Save.

Cynodon Dactylon	Vicia Cracca
Potentilla anserina	Aristolochia Clematitis
Glycyrrhiza echinata	Mentha Pulegium
Trifolium medium	Lycopus europaeus (mollis)
T. fragiferum	Xanthium Strumarium ⊙
T. procumbens ⊙	Cichorium Intybus
Galega officinalis	Inula britannica
Melilotus officinalis ⊙	Artemisia Absinthium.

Wasserformationen.

r. Die Formation der Sumpfpflanzen.

An dem Rande der meisten Gewässer bieten kräftige, aus dem Wasser emportauchende Ufergewächse eine in lockerem Zusammenhange stehende Formation, der durch die zwischen den Gewächsen spiegelnden Wasserflächen die Physiognomie der Wiese benommen ist. Doch sind Übergänge zu den Sumpfwiesen fast an allen Orten zu beobachten, an denen die Ufer sich verflachen, so dass manche Sumpfwiesengewächse zwischen die Rasen der Sumpfpflanzen einzudringen vermögen. Die üppigste Entwicklung zeigen die Ufer- und Sumpfpflanzen an den stagnierenden Gewässern mit moorigem Grunde und einer wenig schwankenden Wassertiefe von etwa 50 cm. Da gedeiht mit hoch aufschießenden, schlanken Halmen das Röhricht des Schilfrohres (Phragmites communis, »trska«), dem an Höhe die blattlosen, bis 3 m langen Stengel der Sumpfbinse (Scirpus lacustris) nicht nachstehen. Öfters aber, wie z. B. im Savethale, am Plivasee bei Jajce, am Mostarsko blato, werden beide verdrängt durch das ob der scharfgesägten Blätter undurchdringlich gemachte Dickicht der Schneide (Cladium Mariscus, »kalac«). Auch die Meerbinse (Scirpus maritimus) schließt sich in ausgedehnten Beständen den genannten Arten an, die durchweg mit ihren zahlreichen bräunlichen Blüten den Sumpfpflanzenbeständen wenig ansprechende Farbentöne verleihen. Unter diese allgemein verbreiteten Vertreter der Sumpfpflanzen mengen sich gern noch die braunen Rohrkolben (Typha angustifolia und T. latifolia, »rogoz«) ein, welche kleinere Wasserbecken und tiefere Wassergräben bevorzugen. Die lilablumigen Dolden des Wasserliesch (Butomus umbellatus, »vodoljuba«) sind oft der einzige Blumenschmuck, den die höheren Sumpfpflanzenbestände bergen.

Reichlichere Artenauswahl zeigen die seichteren Gewässer. Wiesengräben werden oft ganz gefüllt mit blaublütigen Ehrenpreisarten (Veronica Anagallis, V. Beccabunga), mit den Blattmassen der Berle (Berula angustifolia), mit den armblütigen Rispen von Süßgräsern (Glyceria plicata), von gelblichgrünen Halmen der Leersia oryzoides, von gelbblütigen Schwertlilien (Iris Pseudacorus) und mannigfaltig gestalteten Igelkolben (Sparganium erectum, Sp. simplex, Sp. neglectum, »ježinac«). Ebenso häufig schmücken die roten Blütenähren des Weiderich (Lythrum Salicaria, »vrbica«), die roten Blumen des Weidenröschen

(Epilobium hirsutum, E. roseum) und weiße Sommerschneeglöckchen (Leucojum aestivum) die Wasseradern.

In Mittel- und Nordbosnien deckt die saftige Isnardia palustris so manches Gewässer mit üppig grünen, zusammenschließenden Blättern.

Nirgends, wo Wasser vorhanden ist, fehlt der bezüglich des Standortes durchaus nicht wählerische Froschlöffel (Alisma Plantago aquatica), dem sich der Sumpfriet (Heleocharis palustris) als treuer Begleiter anschließt. Der allgemein verbreitete, duftende Polei (Mentha Pulegium) liebt Lachenränder und umgürtet sie mit einem breiten Bande von lilafarbigen Blütenköpfchen.

Geeignete Standorte für die Sumpfpflanzen sind entlang den Läufen der größeren, alljährlich aus den Ufern tretenden Flüsse sowie im Gebiete der die nördlichen Teile Bosniens und Serbiens umfassenden Neogen- und Flyschgesteine allenthalben anzutreffen. Im Kalkgebiete Südbosniens werden sie seltener und vermehren sich erst in den Poljen, wie schon früher hervorgehoben wurde.

Bestandteile der Sumpfpflanzenformation.

Equisetum limosum
Phragmites communis
Leersia oryzoides
Beckmannia cruciformis (Serbien
Catabrosa aquatica
Glyceria plicata
Phalaris arundinacea
Carex stricta
C. riparia
C. nutans
Scirpus lacustris
S. maritimus
S. triqueter
Heleocharis palustris
Cladium Mariscus
Cyperus longus
Juncus articulatus
J. glaucus
Typha angustifolia
T. latifolia
Sparganium erectum
S. neglectum
S. simplex
Alisma Plantago aquatica
Butomus umbellatus
Leucojum aestivum
Iris Pseudacorus
Rumex pulcher
R. Hydrolapathum
Caltha palustris
Ranunculus Lingua
Roripa amphibia
R. palustris
Berula angustifolia
Sium latifolium
Oenanthe Phellandrium
Oe. fistulosa
Hippuris vulgaris
Isnardia palustris
Lythrum Salicaria
Epilobium hirsutum
E. roseum
Euphorbia palustris
Mentha Pulegium
Gratiola officinalis
Lycopus europaeus
L. exaltatus
Veronica Anagallis
V. Beccabunga.
Bidens cernua.

s. Die Formation der Wasserpflanzen.

Der Charakter des größten Teiles unseres Gebietes als Bergland bringt es mit sich, dass sich stehende Gewässer von größerer Ausdehnung im allgemeinen nur in den Niederungen der größeren Ströme vorfinden. An letzteren, wie an der Save, Drina und Morava, zeigen sich die Wasserpflanzen in reichlichster Menge. Im Innern des Landes hingegen zeigen sich nur zerstreute Tümpel, in

welchen nur eine artenarme Wasservegetation sich entwickelt. Auch die träge fließenden Gewässer zeigen hin und wieder nur eine Massenvegetation weniger Hydrophyten, unter welchen insbesondere Ranunculus paucistamineus und Potamogeton perfoliatus durch ihre langflutenden Stengel und die Masse ihrer Blüten auffällig werden.

In den wenigen seeartigen Erweiterungen der Flussläufe, wie z. B. im Plivasee bei Jajce, zeigt sich keine besonders reiche Hydrophytenvegetation, da der Boden felsig zu sein scheint. Wohl aber findet sich an dessen Rändern ein aus Cladium Mariscus gebildetes Röhricht, in welchem Ranunculus Lingua sehr häufig ist. Hingegen zeigt sich am Skutarisee, namentlich an den seichteren, einer jährlichen, stärkeren Überflutung ausgesetzten Stellen, eine meilenweit entwickelte Decke von Schwimmblättern, die vorzugsweise von Nymphaea alba, Nuphar luteum, Limnanthemum nymphoides, ferner auch von Polygonum amphibium und Potamogeton fluitans geliefert wird. Diese Schwimmblättermassen, zwischen welchen Milliarden gelber und weißer Seerosen auftauchen, bilden ein bedeutendes Hemmnis für die Seeschifffahrt, da durch sie die Einfahrt in die Crmnica nach Vir, in die Crnojevička rieka nach Rieka, in die Morača, Plavnica, sowie in andere Buchten auf der Nordseite des Sees schwer behindert und oft unmöglich gemacht wird.

Über die Zusammensetzung des Plankton der in der Region der Ebene und des Hügellandes befindlichen Gewässer liegen keine Beobachtungen vor.

Nachstehend führe ich die wichtigsten Wasserpflanzen nach ihrer Lebensweise gruppiert auf.

1. Freie Wasserpflanzen (Hydrochariten-Vegetation).

a) Völlig untergetauchte Gefäßpflanzen:
- Najas minor (Ostserbien) ⊙
- N. marina (Ostserbien)
- Zannichellia palustris
- Lemna trisulca
- Ceratophyllum demersum.

b) Mit den Blüten auftauchende Gefäßpflanzen:
- Utricularia vulgaris
- Stratiotes Aloides (Saveniederung)
- Myriophyllum spicatum
- Aldrovanda vesiculosa (Ostserbien)
- Hottonia palustris.

c) Schwimmpflanzen:
- Salvinia natans ⊙
- Lemna gibba, L. minor
- Wolffia arrhiza
- Hydrocharis Morsus ranae.

d) Sporenpflanzen[1]:
- Conferva bombycina u. a.
- Ulothrix zonata
- Spirogyra quinina, S. gracilis, S. communis, S. longata, S. rivularis u. a.
- Zygnema stellatum, Z. cruciatum
- Closterium lunula, C. moniliferum u. a.
- Cosmarium margaritiferum, C. bioculatum, C. Meneghinii u. a.
- Zahlreiche andere Desmidiaceen, Palmellaceen, Schizophyceen.

e) Bacillariaceen:
- Navicula nobilis, N. major, N. viridis, N. hemiptera, N. borealis, N. appendiculata, N. gracilis, N. radiosa, N. rhynchocephala, N. Reinhardtii, N. dicephala, N. cuspidata, N. Peisonis, N. limosa, N. bacillum, N. rostellum, N. Iridis, N. gibberula u. a.
- Stauroneis phoenicentrum, St. platysoma, St. anceps u. a.

1 Aus der Algenvegetation sind hier nur einige sehr häufige Arten angeführt.

Pleurostauron legumen
Amphipleura pellucida
Pleurosigma attenuatum, P. acuminatum
Frustulia rhomboides, F. vulgaris
Gomphonema capitulum, G. acuminatum, G. angustatum, G. gracile, G. olivaceum
Cymbella anglica, C. cistula, C. obtusa, C. leptoceras, C. helvetica
Encyonema ventricosum, E. prostratum
Amphora elegans, A. lybica, A. ovalis
Cocconeis pediculus, C. placentula, C. borealis
Achnanthes minutissima, A. lanceolata
Nitzschia palea, N. parvula, N. apiculata, N. linearis, N. acicularis
Hantzschia amphioxys
Surirella ovalis
Cymatopleura elliptica, C. solea
Diatoma vulgare, D. hiemale
Meridion circulare, M. constrictum
Synedra Vaucheriae, S. ulna, S. acus, S. amphicephala
Fragillaria capucina
Cystopleura gibba, C. turgida
Eunotia arcus, Eu. pectinalis
Cyclotella operculata
Melosira varians, M. crenulata
Denticula frigida u. a. m.

2. Im Boden wurzelnde Wasserpflanzen (Limnäen-Vegetation).

a) Gänzlich untergetauchte Pflanzen:
Isoëtes lacustris (Ostserbien).

b) Mit Schwimmblättern und auftauchenden Blüten versehene Gefäßpflanzen:
Marsilia quadrifolia (Ostserbien)
Potamogeton heterophyllus
P. natans
P. fluitans
Sparganium natans
Sagittaria sagittifolia
Polygonum amphibium
Callitriche verna
Nymphaea alba
Nuphar luteum
Trapa natans
Limnanthemum nymphaeoides.

c) Untergetauchte Samenpflanzen, welche nur mit den Blüten und Blütenständen auftauchen:
Potamogeton crispus, P. lucens, P. pusillus, P. heterophyllus, P. pectinatus, P. perfoliatus, P. mucronatus, P. compressus, P. densus
Ranunculus fluitans, R. paucistamineus, R. trichophyllus (Ostserbien).

d) Sporenpflanzen:
Sacheria fluviatilis
Chara foetida, Ch. gymnophylla, Ch. hispida
Vaucheria geminata, V. sessilis
Cladophora glomerata
Oedogonium stagnale, Oe. giganteum
Fontinalis antipyretica
Cinclidotus aquaticus
Rhynchostegium rusciforme
Amblystegium riparium
Anoectangium aquaticum.

4. Das Culturland.

1. Ackerland und Gärten.

Der größte Anteil des Culturlandes in unserem Gebiete fällt der Ebene, dem Hügel- und Berglande zu. Um dieses zu gewinnen, mehr jedoch, um dem Nutzvieh, das noch heute die größte Rolle in dem Haushalte der Südslaven spielt, größtmögliches Weideland zu verschaffen, fielen die ursprünglichen Eichen- und Buchenwälder der Rodung und Verwüstung anheim. Die Bäume verschwanden und ihr Nachwuchs verkümmerte infolge steter Benagung durch das Weidevieh. Nach und nach verschwanden die wertvollen Hölzer

und nur eintöniges, verkrüppeltes und verbissenes Buschwerk trat an deren Stelle. Statt jedoch das entwaldete Gebiet der Cultur zuzuführen, wurde es weiter verwüstet. Der Holzwuchs wurde gänzlich vertilgt, das Erdreich abgespült. Die unfruchtbare Felsheide gewann die Überhand — das Land verödete. So war es unter der türkischen Herrschaft. In Kroatien und Serbien fing man an, den Boden urbar zu machen; er gab bei rationeller Bearbeitung dank günstigen klimatischen Verhältnissen und ob seiner Fruchtbarkeit reichliche Erträge. In Bosnien blieb man unter der türkischen Herrschaft viel länger und weiter zurück. Wie konnte es auch besser werden, wenn man selbst der für den Ackerbau wichtigsten Geräte entbehrte! Egge und Pflug blieben unbekannt oder nur primitive Maschinen aus Holz, oft mit menschlichem Zuge, vertraten deren Stelle, um den Boden aufzuscharren. Unkraut wucherte überall in den oft nur durch die Hacke bearbeiteten Feldern, denen nicht einmal Dünger zu Gute kam. Trotzdem lieferte die fruchtbare Saveebene Getreide im Überfluss. Nur im Berglande, in welchem jede Familie nur so viel Boden bebaute, um ihren Bedarf zu decken, auch absichtlich nicht mehr Sorge dem Ackerlande zuwendete, um nicht die Habsucht der Begs zu wecken, blieb der Feldbau stark zurück und konnte den Bedarf in manchen Jahren nicht decken.

Unter österreichischer Herrschaft haben auch in Bosnien der Ackerbau ebenso wie alle Betriebe der Landwirtschaft, wenigstens in den günstigen Lagen, einen rapiden Aufschwung genommen, und bald wird auch dieses so lange verwahrloste Land dank der zielbewussten Thätigkeit der Landesregierung den nördlichen Nachbarländern nach dieser Richtung hin ebenbürtig sein.

Die wichtigste Rolle im Ackerlande spielen die

Getreidepflanzen.

Am häufigsten werden gebaut: In tieferen Lagen Mais (Zea Mays, »kukurus«) und Weizen (Triticum sativum, »tito«, »pšenica«), dann Roggen (Secale Cereale, »raž«), Gerste (Hordeum sativum und H. distichum, »ječam«, »ozimac«), Hafer (Avena sativa, »zob«, »silj«) und Hirse (Panicum miliaceum, »proso«, »proha«, und Setaria germanica, »bar«, »umuhar«) in höheren Lagen.

Außerdem werden Spelt (Triticum Spelta, »pir«) und Einkorn (Triticum monococcum)[1]), in wärmeren Lagen Kolbenhirse (Andropogon Sorghum, »sirak«), im Berglande Buchweizen (Fagopyrum sagittatum, »heljda«, »hajdina«) gebaut.

Die Getreidepflanzen baut man gern in Mischungen. In den Ebenen sieht man häufig Maisculturen, in welchen die Kolbenhirsepflanzen (Andropogon Sorghum, »sirak«) wie große Federbüsche die Maispflanzen weit überragen. Roggen mit Gerste, Weizen mit Roggen oder Gerste kann sehr oft auf einem und demselben Felde beobachtet werden. In der Lika und Krbava baut man Hafer mit Spelt als Pferdefutter. Manchmal sieht man auch Panicum miliaceum

1) Nach Boué (2, II, S. 12) soll in der Hercegovina auch Triticum polonicum (»krupnik«) als Pferdefutter gebaut werden.

und Setaria germanica auf einem und demselben Acker. Auch sehr unzweckmäßige Mischungen der Feldfrucht lassen sich beobachten. So sah ich in Westbosnien Hafer und Gerste gemischt; der Hafer war doppelt höher und warf bereits seine Körner aus, bevor die Gerste noch herangereift war. Diese Mischungen der Feldfrucht erklären sich zur Genüge aus den mangelhaften Geräten zur Fruchtscheuerung. Allgemein wird ja das Getreide auf Erdplätzen durch Pferdehufe ausgetreten und bloß durch den Wind im Wurfe gescheuert. Dass in solchem Saatgute eine vielgestaltige Schar von Unkräutern auftauchen muss, ist selbstverständlich. Eine Ausnahme hiervon machen nur die Tabak- und Maisfelder, in welchen die wiederholte Behauung der Pflanzen nur wenig Unkräuter zulässt.

Stroh wird ob des Mangels an Dreschapparaten fast nirgends gewonnen, obwohl das Getreide überall mit der Sichel geschnitten wird.

Der Schnitt des Getreides wird im allgemeinen vorgenommen

in der kroatisch-bosnischen Eichenregion	Ende Juni bis Mitte Juli,
in den mittelbosnischen Thälern, ebenso im oberen Drinathale und im höheren Berglande	in der zweiten Hälfte des Juli,
in der Voralpenregion	Anfang bis Mitte August.

Die Sommerfrucht (Gerste) erntet man Anfang bis Ende September, den Mais meist Anfang October.

Andere Nutzpflanzen.

Von den auf freiem Felde gebauten Nutzpflanzen sind nur wenige von Bedeutung. Es spielen eigentlich nur die Weinrebe (Vitis vinifera, »loza«, »vinika«), die Kartoffel (Solanum tuberosum, »krumpir«), der Tabak (Nicotiana, »duhan«) und Faserpflanzen, wie Hanf (Cannabis sativa, »konoplja«, »poskon«) und Lein (Linum usitatissimum, »lan«), eine Rolle.

Obwohl Kroatien zu den Weinländern gehört, tritt die Cultur der Rebe (Vitis vinifera, »loza«) im Hügellande südlich von Karlstadt stark zurück. Erst östlich des Glinaflusses, insbesondere bei Petrinja, wird intensiverer Weinbau betrieben. In Bosnien fehlt die Rebe. Die Türkenherrschaft war deren Cultur nicht günstig. Die verwilderten Reben lassen jedoch deren ehemalige Pflanzung an zahlreichen Orten sowie die Aussicht auf erfolgreiche Einführung derselben gegen die Saveniederung und im Drinathale annehmen. Bemerkenswert war mir um Brčka und im Vrbasthale, die wilden Reben mit Plasmopara viticola befallen zu sehen. In Serbien kommt die Weinrebe überall bis zu 600 m ganz gut fort; besonders gut gedeiht sie entlang dem Moravathale und in dessen weiteren Nebenthälern. Außerdem findet sie sich im Berglande noch bei Priština und Mitrovica, dann in Albanien, wo Weinbau allenthalben in den der mediterranen Flora angehörigen Küstenländern und Flussthälern betrieben wird, auch noch um Üsküb, am Fuße des Šar und bei Ochrida. In der Hercegovina giebt es um Konjica Weingärten, die bis zu 400 m Seehöhe ansteigen. In

Montenegro werden Reben außerhalb des Gebietes der mediterranen Flora selbst noch bei Njeguš und Bijelica bis 900 m in geringer Menge des Obstes wegen gepflegt. Auch die Culturen um Kloster Morača, im obersten Limthale, an der Plužinje, unterhalb Crkvica und bei Tepca sind ebenso unbedeutend (HASSERT, 3, Karte 3).

Die Kartoffel (Solanum tuberosum, »krumpir«) wird in Kroatien überall gebaut, wurde aber erst in neuerer Zeit in das innere Bosnien eingeführt, denn die österreichisch-ungarischen Colonisten haben sie in dieses Land erst gebracht, da man sie nur an der Saveniederung kannte; doch sind Kartoffelfelder auch noch heute, gerade so wie in Serbien, eine Seltenheit. In die Hercegovina kam die Kartoffel nach BLAU (1) erst in den siebziger Jahren; nach Montenegro führte sie VLADIKA PETER I. im Jahre 1795 aus Russland ein. Dort bewährt sie sich als Nahrungsmittel für die Bewohner höherer Lagen.

Tabak (Nicotiana) wird in der Hercegovina, in Serbien und in Montenegro in bedeutender Menge gebaut. Rings auf den Höhen um den Skutarisee, in der Riječka und Lješanska nahija, auch im Nikšicko polje finden sich viele Tabakfelder. Das österreichisch-ungarische Tabakgefälle verhindert die allgemeinere Entwicklung des erträgnisreichen Tabakbaues in den demselben unterworfenen Ländern.

Hanf (Cannabis sativa) und Lein (Linum usitatissimum) werden im ganzen Gebiete auf kleinen Parcellen für den Hausgebrauch gepflanzt. Die Fruchtpflanzen des Hanfes baut man gern unter Mais. Aus den Leinsamen presst man Öl.

Von sonstigen Nutzpflanzen werden auf freiem Felde bloß Kürbisse (Cucurbita Pepo, »tikvanja«, »buča«) und Bohnen (Phaseolus), meistens zwischen Mais, gebaut.

Futterkräuter findet man nur in Kroatien in Cultur, und zwar wird zumeist Wiesenklee (Trifolium pratense, »djetelina«, »leteljina«) gebaut. In Bosnien gab es bis zur Occupation keinen Futterpflanzenbau; in Serbien trifft man nur selten Schneckenklee (Medicago sativa, »ždraljika«, »nokotac«) zu diesem Zwecke in Cultur.

In den Hausgärten Südkroatiens finden sich alle gewöhnlichen Gemüse. Gleiches ist wohl auch in Serbien der Fall. Darunter sind namhaft zu machen:

Wurzelgemüse: Petersilie (Carum Petroselinum, »peršin«), Sellerie (Apium graveolens, »ač«, »celer«), Möhren (Daucus Carota, »merlin«, »mrkva«), Rettig (Raphanus sativus, »rodakva«, »rotka«), Meerrettig, Kren (Roripa rusticana, »kren«, »morska rotkva«).

Zwiebeln: Sommerzwiebel (Allium Cepa, »kapula«, »luk crveni«), Winterzwiebel (Allium fistulosum, »crvenac zimski«), Porre (Allium Porrum, »pras«, »porluk«), Knoblauch (Allium sativum, »luk bijeli«, »češnjak«).

Hülsenfrüchte (öfters auch auf freiem Felde): Erbsen (Pisum sativum, »biž«, »grašak«), Saubohnen (Vicia Faba, »bob«), Bohnen (Phaseolus vulgaris, »čučavac«, Ph. multiflorus, »pričanik«, »grah«, »pasulj«) werden überall massenhaft angepflanzt — selten Lupinen (Lupinus-Arten, »vučika«) und Linsen (Lens esculenta, »leča«).

Gemüse: Petersilie (Carum Petroselinum, »peršin«), Sellerie (Apium graveolens, »celer«), Spinat (Spinacia oleracea, »spanač«, »selja«), Mangold (Beta cicla, »blitva«), Sauerampfer (Rumex Acetosa, »kiseljača«, R. scutatus), Kohl, Kohlrüben (Brassica oleracea var., »broskva«), Kraut (Brassica Gongylodes, »kupus«), Kürbis (Cucurbita-Arten, »bundeva«), Gurke (Cucumis sativa, »krastavac«), Endivie (Cichorium Endivia, »štrbka«), Salat (Lactuca sativa, »salata«), Eieräpfel (Solanum Melongena, »patlidžan), hauptsächlich in Serbien und in der Hercegovina, Paradiesäpfel (Solanum Lycopersicum, »rajčica«, »crveni patlidžan«).

Gewürze liefern: Schnittlauch (Allium Schoenoprasum), Sellerie, Petersilie (»peršin«), Dill (Anethum graveolens, »kopar«), Fenchel (Foeniculum vulgare, »komorač«), Coriander (Coriandrum sativum, »paprica«), Kümmel (Carum Carvi, »kumin«), Anis (Pimpinella Anisum, »aniš«), Raute (Ruta graveolens, »ruta«), Thymian (Thymus vulgaris, »majkina«), Mohn (Papaver somniferum, »mak«, »pitomi«).

Andere Nutzpflanzen kennt man kaum.

In Bosnien ist die Auswahl der in Hausgärten cultivierten Pflanzen sehr gering: Zwiebelarten, Hülsenfrüchte und verschiedene Flaschenkürbisse. In Montenegro ist es mit Ausnahme des Tieflandes nicht anders.

Im Obstbau ist man in dem unserer Betrachtung unterzogenen Gebiete fast überall stark zurück. Einzelne Obstgärten des südkroatischen Hügellandes und der Saveebene erfreuen sich wohl der Pflege ihrer Besitzer und liefern gutes Obst. Im allgemeinen steht jedoch die Obstcultur auf äußerst primitiver Stufe. Ungepflegte, halbwilde, ungepfropfte Obstbäume liefern hauptsächlich Birnen, Äpfel und Zwetschken von geringer Größe und schlechter Qualität. Seltener sieht man Weichsel- und Kirschbäume (Prunus Cerasus, »višnja«, P. avium, »trešnja«) oder kleinfrüchtige Nussbäume (Juglans regia, »orah«) um die Ansiedelungen.

Berühmt sind hingegen die Zwetschkengärten (Prunus domestica, »šljiva«) Nord- und Ostbosniens, die ohne Pflege schon zur Türkenzeit gute Ernte gaben und nun, durch zweckmäßige Verfügungen der Landesregierung gehoben, reiche Erträgnisse und ein wertvolles exportfähiges Product, die »gedörrten bosnischen Pflaumen«, liefern.

Außer Birn- und Apfelbäumen (Pirus communis, »kruška«, Malus communis, »jabuka«) werden hin und wieder noch folgende Pomaceen einzeln und selten cultiviert: Quittenbäume (Cydonia maliformis, »gunja«), Spierling (Pirus domestica, »oskoruša«), Mispel (Mespilus germanica, »mušmula«).

Neben den genannten Steinobstsorten pflanzt man häufig auch Kriechenbäume (Prunus insititia, »trnovača«, »trnošljiva«), seltener Pfirsichbäume (Prunus Persica, »breskva«, »praska«), Mandelbäume (Prunus Amygdalus, »badem«), Aprikosenbäume (Prunus Armeniaca, »natipierka«), die namentlich in Ostserbien um Pirot, Niš, Vranja außerordentlich hoch und dickstämmig werden; außerdem weiße Maulbeerbäume (Morus alba, »murva«) und schwarze Maulbeerbäume Morus nigra).

Beerenobst wird südlich der Save fast nirgends gepflanzt. Höchstens stößt man auf einige gepflanzte Himbeer- (Rubus idaeus, »malina«) oder Johannisbeersträucher (Ribes rubrum, »ribisle«) und auf den überall sich freiwillig einstellenden und gern geduldeten Hollunder (Sambucus nigra, »zobovina«, »zova«).

Zucker- und Wassermelonen (Cucumis sativus, »pipan«, »dinja«, »dumlek«, und Citrullus vulgaris, »lubenica«) giebt es nur hin und wieder in den wärmeren Lagen.

Zier- und Bauerngärten.

Von Ziergärten kann man nur in den größeren Städten reden. Dieselben zeigen ihre Stadtgärten nach mitteleuropäischem Typus zumeist als einfache Wandelgärten, hin und wieder auch mit Blumenanlagen versehen. Nach der Occupation Bosniens und der Hercegovina entstand auch in den oft entlegenen Garnisonsorten dieser Länder so manche, recht hübsche Gartenanlage, für die zumeist heimische Bäume und Sträucher das Gehölz lieferten, in die aber nebenbei auch die verbreitetsten fremdländischen Gehölze, wie Thuja-, Aesculus-, Platanus-, Acer-, Gleditschia-, Robinia- und Philadelphus-Arten, nebst zahlreichen Zierblumen Eingang fanden.

In den Bauerngärten werden neben dem zum Hausgebrauche benötigten Gemüse gern Zierpflanzen und Blumen gepflanzt. Allenthalben findet man dies in Südkroatien, bei den Muhammedanern Bosniens und bei den Serben in Ostbosnien und Serbien. Die Auswahl der Blumen ist keine große. Zwiebelpflanzen liebt man wegen ihrer leichten Cultur, namentlich Lilium candidum (»liljan«, »krin«), Hemerocallis- und Narcissus-Arten, Tulpen (Tulipa, »lala«), dann die dankbaren Schwertlilien (Iris-Arten, »perunika«), Rosen (Rosa, »ruža«), Nelken (Dianthus, »karanfil«, »klinčić«), Cheiranthus, Georginen (Dahlia), Zinnien (Zinnia), Totenblumen (Tagetes, »kadifica«), Aster (Aster), Ringelblumen (Calendula, »žutelj«), Balsaminen (Impatiens, »lepičovek«), Sonnenblumen (Helianthus annuus, »suncokret), Kapuzinerkresse (Tropaeolum, »dragoljub«).

Wegen ihres Aromas und zur Würzung der Speisen werden Hyssop (Hyssopus, »sipan«), Quendel-Arten (Thymus, Satureja, »čubar«), Salbei (Salvia officinalis, »kadulja«), Chrysanthemum Balsamita (»kaloper«), Melissa officinalis (»ljubica čelina«, »matočina«) gepflegt.

Auch auffällige Freilandpflanzen werden oft in die Bauerngärten versetzt.

Endlich giebt es eine große Anzahl von Gewächsen, die als Volksheilmittel ihr Plätzchen im Hausgarten finden. ADAMOVIĆ (8, S. 164) führt aus Ostserbien folgende an: Achillea Millefolium (»kunica«), Valeriana officinalis (»odoljen«), Inula Helenium (»ovnak«, »veliko zelje«), Sedum maximum (»bobovac«), Sempervivum tectorum (»čuvakuča«, »pazikuča«), Salvia officinalis (»kadulja«), Matricaria Chamomilla (»žabljak«, »rumanj«, »kamilica«), Artemisia Absinthium (»pelen«).

In Bosnien kommen noch hinzu[1]: Althaea officinalis (»šljez«, »sliz«), Ar-

[1] Vergl. auch L. GLÜCK, Skizzen aus der Volksmedicin in Bosnien und der Hercegovina (in Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Hercegovina, II (1894), S. 428).

temisia vulgaris (»metlika«), Bryonia alba (»tikvina debela«), Chelidonium majus (»rosopast«), Cochlearia officinalis (»lazarica«), Euphorbia Lathyris (»avdisalatin«), Hypericum perforatum (»Ivanova trava«), Juniperus communis (»smreka«), Ligusticum Levisticum (»milodah«), Mentha crispa, M. piperita (»metvica«), Paeonia (»božur«), Rosmarinus officinalis (»zimorad«, »ruzmarin«), Rubia tinctorum (»broć«), Symphytum officinale (»gavez«), Vinca major (»zimzelen«).

Auch fast alle anderen Nutzpflanzen sowie viele wild wachsende Gewächse werden mit großem Vertrauen vom Volke zu Heilzwecken herangezogen.

u. Ruderalpflanzen und Ackerunkräuter.

Auch die Ruderalflora jener Gebiete Illyriens, welche außerhalb der mediterranen Flora sich ausbreiten, zeigt eine große Übereinstimmung mit jener der nachbarlichen österreichisch-ungarischen Länder. Überall auf wüstem Schuttboden, an Wegrändern, in der Nähe menschlicher Ansiedelungen, ferner unter der Saat, wie auf den Brachen giebt es unter dem Gemische dieser vaterlandslosen Gesellen nur äußerst wenige, die uns nicht auch in den nördlichen Nachbarländern an gleichen Orten entgegentreten würden. Einige Arten werden uns aber in der Ruderalflora unseres Landes, welche ob der verwahrlosten Landwirtschaft bei viel allgemeinerer Verbreitung eine außergewöhnlich üppige Entwicklung darbietet, schon durch ihr ungemein häufiges Auftreten immer wieder auffällig.

Zu undurchdringlichen Dickichten vereinigen sich z. B. überall auf Schuttboden und Brachen Milliarden von Attich-Individuen (Sambucus Ebulus, »avdovina«). Seine mannshoch aufgeschossenen, dichtgefügten Bestände werden aber von jenen des Adlerfarns (Pteridium aquilinum, »bujad«) bei weitem an Ausdehnung überholt. In raschem Fluge besetzt dieses Farnkraut das sich überall darbietende vernachlässigte Culturland mit so üppig entwickelten Beständen, dass unter seinen bäumchenartigen Blattwedeln Mensch und Tiere verschwinden und jede andere Vegetation unterdrückt wird.

Reichhaltig ist jedoch die Liste anderer mächtiger Stauden, die brachliegende Felder und steinige und schotterige Heiden in Masse besiedeln.

Mannshohe, steife Königskerzen, wie Verbascum lychnites, V. phlomoides, V. floccosum (»divizma«, »vučjirep«), sind allerorts zu sehen. Zwischen ihnen wuchern Distelarten (»stričak«, »osjak«), wie Carduus acanthoides, C. nutans, Cirsium lanceolatum, C. arvense, Onopordon Acanthium; Kletten (»čičak«): Arctium Lappa, A. tomentosum; Natterköpfe (Echium vulgare, E. italicum), Karden (Dipsacus laciniatus, D. silvaticus); Spitzkletten (»repinac«, »dikica«): Xanthium Strumarium, X. spinosum; Stechapfel (Datura Stramonium, »kužujak«, »smerdac«, »tatula«) und so viele andere kräftige Stauden — in ausgedehnten Beständen das wüste Terrain bedeckend. Daneben giebt es selbstverständlich eine Unmenge von Melden (Chenopodium-, Atriplex-Arten) und eine große Anzahl anderer monocarpischer Gewächse.

Neben dem Attich und dem Adlerfarn fällt uns in Bosnien besonders auch das eigentümliche Echium italicum (»lisičina«, »svećnjak«) auf. Es entwickelt

einen mannshohen, rutenförmigen, centralen Blütenstengel, der über und über mit bläulichweißen Blumen besetzt ist und von bogig aufgerichteten, viel niedrigeren, aus dem Wurzelkopfe entspringenden, seitlichen Inflorescenzen strahlig umgeben wird. An Schlankheit der Blütenstengel wetteifern mit ihm nur riesige Königskerzen und rasch aufgeschossene Karden.

In Mittelbosnien begegnet uns ferner die silber- oder fast weißblätterige Scabiosa leucophylla, die ebenso gut auf steinigen Bergwiesen wie auf sterilen Plätzen in Menge gedeiht. Die Save überschreitet diese Scabiosa nicht, wohl aber reicht sie bis nach Kroatien und Dalmatien.

Ebenso wie vorhergehende Art ist das mächtige Cirsium candelabrum ein Bewohner der Balkanländer. Diese mannshohe, überaus reich mit weißen oder hellrosenfarbigen Köpfchen besetzte Distel reicht truppweise auf Ruderalstellen durch das südliche Serbien und den Sandžak Novipazar bis nach Bosnien, Montenegro und Dalmatien. Entlang den Flüssen Lim und Drina breitet sie sich von Prjepolje bis Dobrunj und von Foča bis Visegrad aus. Auch dringt sie in die Gebirgsthäler ein, wie bei Bugunj und Foča. Im Narentathale zwischen Rama und Jablanica, zwischen Susjesno und Dubrava, ferner in Montenegro bei Nikšić und um Podgorica, endlich bei Crkvice in der Krivošije zeigt sich diese ansehnliche Distel an ihren westlichsten Standorten.

Die Ruderalflora bereichert sich auch durch mehrere mediterrane Typen, die ob ihrer Menge und Häufigkeit ins Auge fallen.

Eine solche Pflanze ist namentlich Scrophularia canina, welche, von dem adriatischen Küstenlande Ausgang nehmend, bis in das Herz Bosniens vorgedrungen ist. Im Bosnathale reicht diese Pflanze von Sarajevo bis nach Žepče, im Vrbasthale bis nach Banjaluka, außerdem findet sie sich auch im Lašvathale bei Travnik. Gegen Süden zu wird sie immer häufiger angetroffen.

Gleich häufig zeigen sich Centaurea Calcitrapa, Marrubium candidissimum, Rumex pulcher und das mediterrane, prächtig gefärbte Eryngium amethystinum, das steinige Bergheiden ebenso gern besiedelt wie Ruderalflächen, während der fremdartige Acanthus longifolius (Fig. 7) sich mehr an Hecken und unter Buschwerk ansiedelt. Alle verlieren sich ebenfalls gegen die Kulpa und Save zu, wie schon vorher (S. 88 f.) ausgeführt wurde.

Die Zahl der an wüsten und unbebauten Stellen eingeschleppten Gewächse ist nicht gerade bedeutend. Nur wenige hiervon machen sich bemerkbar.

Die Spitzklette (Xanthium spinosum) bedeckt weite Strecken im Tieflande der Save und zeigt sich ebenso verbreitet in den Thälern der Flüsse Una, Sana, Vrbas, Bosna, Drina, Lim und Narenta. Die Bestände der Spitzklette unterdrücken oft jede andere Vegetation. Darin aber unterstützt sie nicht selten die Centaurea Calcitrapa

Die nordamerikanische Oenothera biennis ist im Gebiete noch eine ungewohnte Ansiedlerin. Man beobachtete sie im nördlichen Bosnien, in Gärten von Travnik (1882), sonst nur in Serbien. Erigeron canadensis ist keine häufige Erscheinung. Hingegen hat sich Erigeron annuus rasch über das ganze Land verbreitet, zeigt sich auf allen etwas feuchteren Plätzen und steigt selbst zu den

Voralpen an, wie in der Sutjeska an der Volujak-Planina, am Metalkasattel bei Čajnica. Auf dem Klek nächst Ogulin sah ich diese Pflanze noch bei 768 m Seehöhe.

Die unter der Saat vorkommenden Unkräuter, welche in der nachfolgenden Liste hervorgehoben werden, sind zumeist mit jenen Mitteleuropas identisch.



Fig. 7. Acanthus longifolius. (Nach einer Originalzeichnung des Verfassers.)

Die schlechte Umackerung und Pflügung des Bodens bedingt, dass sehr viele, oft kräftige Stauden der überall nahen Ruderalflora in der Saat nur zu oft ein so üppiges Gedeihen finden, dass sie wie angebaut erscheinen und das Getreide zwischen sich ersticken. Die mangelhafte Bestellung der Äcker erklärt

aber auch das häufige Auftreten von Wiesenpflanzen unter dem Getreide, worunter Silene Cucubalus, Rumex obtusifolius, Chrysanthemum leucanthemum, Crepis biennis, Achillea Millefolium, Centaurea Scabiosa und Verbascum-Arten sehr gewöhnliche Erscheinungen sind.

Die Anwesenheit so vielfacher Stauden bewirkt ferner, dass Brachfelder sich rasch in wiesenähnliche Formationen umändern. Es stellen sich dann als erste auch Gräser, wie Cynosurus cristatus, Agrostis vulgaris, Holcus lanatus sowie Filipendula hexapetala, ein, welche im Vereine mit mehreren Annuellen das Brachland zu einer geschlossenen Formation umwandeln.

Bestandteile der Ruderalflora und Ackerunkräuter.

Zahlreiche eigene Aufnahmen.

Litteratur: Südbosnien (BECK, 2, I, S. 287), Banjaluka (CONRATH, 1, S. 91), Ostserbien (ADAMOVIĆ, 8, S. 160—163).

(m) = mediterran, * zumeist Unkräuter.

Ausdauernde Gewächse.

Farnkräuter:
- Equisetum arvense
- Pteridium aquilinum.

Grasartige:
- Dactylis glomerata
- Anthoxanthum odoratum
- Cynosurus cristatus
- Agrostis vulgaris
- Poa bulbosa
- P. angustifolia
- Agropyrum repens
- Cynodon Dactylon.

Zwiebelpflanzen:
- Muscari comosum.

Stauden:
- Urtica dioica
- Rumex obtusifolius
- R. Acetosella
- R. pulcher
- R. conglomeratus
- Cerastium vulgatum
- Saponaria officinalis
- Silene Cucubalus
- S. pseudonutans (Serbien)
- Ranunculus repens
- R. bulbosus
- Roripa lippicensis
- Lepidium campestre
- Aristolochia Clematitis
- Euphorbia Cyparissias
- E. virgata
- Hypericum perforatum
- *Daucus Carota
- Filipendula hexapetala
- Poterium Sanguisorba
- Agrimonia eupatoria
- Potentilla argentea
- P. reptans
- *Rubus caesius
- Galega officinalis
- Coronilla varia
- Trifolium repens
- T. pratense
- Medicago falcata
- *Lathyrus tuberosus
- *Salvia verticillata
- S. amplexicaulis
- *Stachys palustris
- Brunella vulgaris
- B. laciniata
- Origanum vulgare
- Lamium album
- Leonurus Cardiaca
- Ballota nigra
- Teucrium Chamaedrys
- Ajuga genevensis
- A. Laxmanni (Serbien)
- Marrubium candidissimum (m)
- M. peregrinum
- Echium vulgare
- E. italicum
- Anchusa officinalis
- *Nonnea pulla
- Cynoglossum officinale

*Convolvulus arvensis
Scrophularia canina (m)
Orobanche gracilis
Plantago major
P. lanceolata
P. media
Galium Mollugo
G. verum
Sambucus Ebulus
Scabiosa leucophylla (Bosnien)
Achillea Millefolium
A. nobilis
Chrysanthemum leucanthemum
Artemisia vulgaris
Artemisia Absinthium
*Cirsium arvense
Inula britannica
I. Helenium
Pulicaria dysenterica
Centaurea Scabiosa
C. australis (Serbien)
C. Jacea
*Crepis biennis
Picris hieracioides
*Cichorium Intybus
*Sonchus arvensis
Echinops banaticus.

Monocarpische Gewächse.

Poa annua
*Panicum Crus galli
*P. sanguinale
Setaria glauca
S. viridis
Bromus arvensis
B. sterilis
B. mollis
*B. commutatus
*Apera Spica venti
*Lolium temulentum
Hordeum murinum
*Eragrostis pilosa
Urtica urens
Chenopodium polyspermum
Ch. Vulvaria
Ch. album
Ch. glaucum
Ch. opulifolium
Ch. Bonus Henricus
Atriplex laciniata
*Amarantus Blitum
A. retroflexus
Polygonum aviculare
*P. Convolvulus
P. lapathifolium
*Portulaca oleracea
Arenaria serpyllifolia
*Stellaria media
Moenchia mantica
*Vaccaria grandiflora
Melandrium pratense
*Silene gallica
*Agrostemma Githago
*Ranunculus arvensis
R. sardous
*Delphinium Consolida
*D. orientalis (Serbien)
*Nigella arvensis
*Adonis aestivalis
*Papaver Rhoeas
Chelidonium majus
*Fumaria officinalis
Capsella Bursa pastoris
*Sinapis arvensis
*S. alba
*Raphanus raphanistrum
Coronopus procumbens
*Brassica Napus
*Thlaspi arvense
Berteroa procumbens
*Neslea paniculata
Sisymbrium officinale
*Viola tricolor
Reseda luteola
Euphorbia platyphylla
E. helioscopia
*E. Peplis
Malva sylvestris
M. neglecta
Althaea hirsuta (Serbien)
*Hibiscus trionum
Erodium cicutarium
Geranium dissectum
G. columbinum
G. pusillum
*Tribulus terrestris
Oenothera biennis
Eryngium campestre
E. amethystinum (m)
Smyrnium perfoliatum
*Bupleurum rotundifolium
Conium maculatum
Cerefolium Anthriscus

Chaerophyllum temulum
*Caucalis daucoides
*Bifora radians
Turgenia latifolia (Serbien
Tordylium maximum (Serbien
Orlaya grandiflora
Torilis helvetica
*Alchemilla arvensis
Melilotus officinalis
Trifolium arvense
Medicago lupulina
*Pisum arvense
*Vicia sativa
*V. striata
Lathyrus aphaca
*Anagallis arvensis
*A. coerulea
*Stachys annua
St. germanica
Lamium purpureum
L. amplexicaule
*Galeopsis Tetrahit
Ziziphora capitata (Serbien)
Sideritis montana
Calamintha rotundifolia
Verbena officinalis
*Lithospermum arvense
L. officinale
Cerinthe minor
Borrago officinalis
Heliotropium europaeum
Datura Stramonium
Hyoscyamus niger
Solanum nigrum
*Linaria vulgaris
*L. spuria
*L. Elatine
L. nissana (Serbien)
Veronica serpyllifolia
V. arvensis
V. Tournefortii
*V. hederifolia
Verbascum lychnites
Verbascum floccosum
V. phlomoides
V. Blattaria
*Melampyrum arvense
Alectorolophus glandulosus
*Antirrhinum Orontium
*Specularia Speculum
*Sherardia arvensis
Galium Aparine
*G. tricorne
Dipsacus sylvestris
D. laciniatus
*Valerianella coronata (Serbien)
Erigeron canadensis
E. acer
*E. annuus
*Chrysanthemum inodorum
*Anthemis arvensis
*Senecio vulgaris
Cirsium lanceolatum
C. eriophorum
*Centaurea cyanus
C. Calcitrapa (m)
Onopordon Acanthium
Arctium Lappa
A. minus
A. tomentosum
Xanthium spinosum
X. Strumarium
Xeranthemum annuum
X. cylindraceum
Carduus acanthoides
C. nutans
Bidens tripartita
Crepis setosa
C. rhoeadifolia
Carthamus lanatus
Lapsana communis
Lactuca scariola
Sonchus asper
*S. oleraceus
Chondrilla juncea.

Dritter Abschnitt.

Die Vegetation des höheren Berglandes und der Hochgebirge.

Erstes Kapitel.

Allgemeiner Charakter der Vegetation der Hochgebirge.

Mit kahlen Firsten oder in zerrissenen Kämmen und Zacken türmt sich das illyrische Kalkhochgebirge auf. Nicht immer erhebt es sich aus dem tiefen Dunkel des Voralpenwaldes, denn im Südwesten unseres Gebietes ist der Waldgürtel gelichtet und zum größten Teile entschwunden. Eintöniges Grau umspielt diese mächtigen Felscolosse und deren jäh abstürzende Wände, die auf ihren Hochtriften meist nur weite Steinhalden bergen, seltener grüne Triften tragen und ihr wildes Äußere freundlicher gestalten. Man vermisst gewöhnlich den entzückenden Liebreiz grünender Matten und saftiger Alpentriften, die unseren Alpen so herrliche Zier verleihen. Die Vegetation ist durch Felsmassen und loses Gestein unterbrochen, meist kärglich, aber botanisch um so interessanter gestaltet. Sie gehört den felsliebenden Gewächsen an, xerophytischen Pflanzen, die in den Ritzen und Spalten des schwer verwitternden Kalkgesteines und in dem an Steintrümmern reichen Boden mit wenig Erde vorlieb nehmen. Wenn auch die Vegetation hin und wieder auf besserem Boden mehr Zusammenschluss findet, so wird sie doch nirgends durchtränkt von murmelnden Bächlein, denn die von den Schneefeldern kommenden Schmelzwässer sind ebenso rasch im Felsschutte und in dem spaltenreichen Gestein verschwunden als entstanden. Überall bemerkt man an gewaltigen Schuttkegeln die Gewalt der im Frühling zu Thal stürzenden Lawinen und Schmelzwässer, aller Orten auch die mechanische Kraft schwerer Regengüsse. Rasch entlockt die südliche Sonne der immensen winterlichen Schneemasse gewaltige Wassermassen, die mit Ungestüm tiefe Furchen in die Schuttmassen reißen und gewaltige Felstrümmer weiterrollen. Im Sommer aber, wenn die Schneemassen nur mehr die Kessel und Dolinen füllen, da liegen die Hochthäler bereits trocken und öde und keine Pflanze ziert den Rand dieser steinerfüllten Rinnsale.

Die aus Triaskalken aufgebauten Hochgebirge Mittel- und Südbosniens besitzen durchweg reichlicheren Pflanzenwuchs, ausgedehntere Alpenmatten und auch zahlreichere Quellen. Sie documentieren auch durch den mehr zusammenhängenden Gebirgswald aus Fichten, Tannen und Buchen, durch üppigere Voralpentriften günstigere Bedingungen für die Entwicklung der Vegetation, als die Gebirge der Hercegovina und Montenegros. Der Pflanzenwuchs schwingt sich an manchen Stellen selbst zu üppigstem Gedeihen auf, wenn er nur vor übermäßiger Verstümmelung, namentlich durch Schafe und Ziegen, geschützt

bleibt. In der Voralpenregion zeigen sich alle weiter verbreiteten Vegetationsformationen. Sie leiden daselbst wohl selten Wassermangel und zeigen demnach auch eine kräftige Entwicklung. Von localisierter Verbreitung findet sich an der mittleren Drina in dieser Region bloß die Formation der pflanzengeschichtlich hoch interessanten Omorica-Fichte (Picea omorica). Auch die Alpenregion weist auf jedem Gebirge ihre Gesträuch- und holzlosen Formationen in guter Entwicklung auf.

Im Zuge der dalmatinischen Grenzgebirge, in den Hochgebirgen der Hercegovina und Montenegros kommt die Karstnatur in einem abschreckend wilden, tektonischen Aufbau zur vollen Geltung und wirkt in hohem Maße auf die Ausgestaltung der Vegetation ein. Jäh und unmittelbar aus tieferer Lage aufsteigende Felswände, seltener ein sanfteres, zum größten Teile baumloses Gehänge führt in die unwirtlichen Höhen, wo in unübertroffen furchtbarer Öde, bei größter Wasserarmut und unter den ungünstigsten Lebensverhältnissen doch noch eine karge, interessante Vegetation gedeiht. Weite Hochplateaus, von tiefen Schluchten und zahlreichen, oft großartigen Dolinen durchsetzt, überdies bis in den Hochsommer mit Schneeflecken übersät, breiten sich in den Hochregionen dieser Gebirge aus. Erst aus diesen erheben sich weitere zerrissene Felskämme, turmartige Spitzen zu den höchsten Erhebungen. Wenn auch manche Blume das helle, oft blendend weiße Gestein ziert und widerspenstige Krummholzkiefern so manche Felsstufe decken, das Grün der Vegetation entschwindet doch fast überall dem Auge — öde und wüst liegt die großartige Felsscenerie vor uns. Hin und wieder wird sie zwar belebt durch die dem Felsen angeklebten Panzerföhren (Pinus leucodermis), aber die lichtdurchdrungenen Bestände dieses düsteren Baumes geben der Steinlandschaft wohl einen eigentümlichen Charakterzug, aber kein lebensvolles Gepräge.

Mit grünen, mattenbedeckten Kuppen, mit sanften, wasser- und waldreichen Hängen stellen sich die Schiefergebirge zu den Kalkgebirgen in Contrast. Hier herrschen Alpenmatten und geschlossene Vegetationsformationen vor. An sumpfigen und torfigen Stellen sammeln sich die Quellen, die auch nach der Schneeschmelze nicht versiegen und in ihren Rinnsalen so manche Wasserpflanze bergen. Reichlich sind die Sporenpflanzen entwickelt, ja sie bestimmen oft durch geschlossenes Auftreten die Physiognomie der ganzen Landschaft. Auch ein Waldbaum mit eigentümlicher Formation, die Molika-Föhre (Pinus Peuce), zeigt im schieferigen Komgebiete ihr localisiertes Vorkommen.

Über die Vegetation der einzelnen Hochgebirge und deren Verteilung in den verschiedenen Höhenlagen giebt das folgende Kapitel alle wünschenswerten Aufklärungen.

Zweites Kapitel.

Die Vegetationsregionen in den illyrischen Gebirgen.

I. Liburnischer Karst.

Krainer Schneeberg (1796 m), *Obruč* (1377 m), *Snežnik* (1506 m), *Risnjak* (1528 m), *Bitoraj* (1385 m), *Klek bei Ogulin* (1182 m), *Bjela lasica* (1533 m). — Kalk.

[45° 15′ bis 45° 35′ n. Br.; 32° 5′ bis 32° 50′ ö. L. v. Ferro[1]).]

Litteratur: TOMMASINI (4, S. 17), LORENZ (2, S. 23 ff.), GUTTENBERG, H. (2, S. 31), HIRC (1, S. 292), A. VON KERNER (13, S. 115). — Eigene Beobachtungen[2]).

Region der mediterranen Flora (S.-Hang).

Ölbaum-Cultur	0—126 (158) m	Weinreben	bis 450 m
Mediterrane Gehölze u. Heiden	—200 m	Juniperus Oxycedrus, Celtis australis	
Feigen	—210 m	und einzelne mediterrane Stauden	bis 700 m

Waldregion.

1. Formation des Karstwaldes, d. h. zerstückelte Wälder von Quercus lanuginosa, Qu. Cerris, Fraxinus Ornus, Ostrya carpinifolia mit Prunus Mahaleb, Acer campestre, A. monspessulanum	200 — 700 (1030) m
2. Mischwälder, seltener reine Wälder aus Fagus silvatica, Abies alba, Picea vulgaris mit Acer Pseudoplanatus	(284) 584—1327 (1500) m
3. Nadelwälder aus Abies alba, Picea vulgaris, am Krainer Schneeberg auch Larix decidua	1327—1500 (1550) m

Alpine Region.

Buschwerk von Fagus silvatica, Rhamnus fallax, Lonicera alpigena, L. coerulea, L. nigra, Rosa alpina, R. gentilis, Salix arbuscula, Rhododendron hirsutum, Pinus pumilio (Mughus), Juniperus nana, J. Sabina (letztere Art am Klek bis 1108 m herabgreifend)	1500 1530 — ? m
Fagus silvatica strauchartig	bis 1530 m
Alpine Felsentriften	(1400) 1500—1796 m

II. Südkroatische Gebirge.

a) *Plješevica bei Korenica* (1649 m). — Kalk.

[44° 50′ bis 44° 40′ n. Br.; 33° 22′ bis 33° 40′ ö. L. v. Ferro.]

Eigene Beobachtungen.

Waldregion. SW.-Hang

1. Karstwald aus Ostrya carpinifolia, Quercus lanuginosa, Qu. sessiliflora, zerstückelt und devastiert	650— 916 m
2. Lichte Schwarzföhren- (Pinus nigra-) Bestände	? 700—1000 m

1) Da dieser Meridian der österreichischen Specialkarte zu Grunde liegt, wurde er beibehalten.

2) Die Angaben der einzelnen Beobachter gehen leider weit auseinander. — Die Zahlen geben Mittelwerte an. Voranstehende eingeklammerte Zahlen bezeichnen die tiefste, nachstehende eingeklammerte Zahlen die höchste Lage einer Vegetationslinie oder Höhengrenze.

3. Felsheiden mit einzelnen mediterranen Stauden	600— 946 m
4. Wälder von Fagus silvatica mit Acer obtusatum	916 – 1480 m
5. Fagus-Wälder mit eingemengten Tannen (Abies alba) und Fichten (Picea vulgaris)	1000 (1192)—1500 m
Baumgrenze (Picea vulgaris)	1516 m
Alpine Region.	
6. Buschwald aus strauchigen Buchen (Fagus), Fichten, Pinus pumilio, Juniperus nana (bis 1560 m ziemlich geschlossen, dann zerstückelt)	1480—1637 m
Buche als Strauch bis 1620 m	
Fichte » » » 1637 m	
Pinus pumilio » 1624 m	
7. Alpine Felstriften und Matten	1450—1649 m

b) Velebit-Gebirge

mit den Spitzen: Pljeŝivica (1653 m), Mali Rainac (1699 m), Kuk (1650 m), Ružanski vrh (1638 m), Šatorina (1624 m), Visočica (1619 m), Malovan (1738 m), Vaganski vrh (1758 m), Sveto brdo (1753 m), Crnopać (1404 m). — Kalk.

[45° bis 44° 10′ n. Br.; 32° 40′ bis 33° 20′ ö. L. v. Ferro.]

Litteratur: BECK (20, S. 102). — Eigene Aufnahmen.

α) SSW.-Hang (Meerseite).

	Zwischen Obrovac, Sv. brdo, Sv. Rok	Zwischen Carlopago u. Gospić
Mediterrane Region.		
1. Mediterrane Vegetation, Ölbaum-, Feigen-, Weinreben-Cultur	0 100 m	fehlt
Waldregion.		
2. Zerstückelter Karstwald aus Fraxinus Ornus, Carpinus duinensis, Acer monspessulanum, Quercus lanuginosa, Prunus Mahaleb	100—850 (1050) m	0—1000 m
3. Wälder von Pinus nigra am Vratnik bei Zengg	250— ? m	
4. Zerstückelte Wälder von Fagus silvatica	(900) 1000— c. 1200 m	?
Einzelne Bäume » bis 1500 m (am Vratnik herab bis 250 m)		
Mediterrane Sträucher:		
Juniperus Oxycedrus · 688 m		
Mediterrane Stauden (vergl. S. 110 f.):		
Inula candida, Ruta divaricata bis 791 m		335 m
Campanula pyramidalis · 984 m		739 m
Alpine Region.		
5. Zerstückelte Bestände von Juniperus nana, J. Sabina mit Pinus pumilio von 1450 m an	(800) 850— c. 1700 m	?
6. Alpine Matten mit Felsenpflanzen	c. 900— 1758 m	

β) NE.-Hang (Landseite).

	Zwischen Obrovac, Sv. brdo, Sv. Rok	Zwischen Carlopago u. Gospić
Mediterrane Flora.	fehlt	fehlt
Waldregion.		
1. Bestände von Quercus Cerris, Qu. sessiliflora, Ostrya carpinifolia mit Fagus silvatica, Juniperus communis, Calluna vulgaris	560—675 m	565—600 m
2. Geschlossene Wälder von Fagus silvatica mit Carpinus Betulus, Abies alba (von 724 m an), Acer obtusatum	(570) 600—1500 m	600—c. 1300 m
Abies alba reichlicher eingesprengt	von 790 m an	von c. 900 m an
Ostrya carpinifolia auf Felsen	bis 1194 m	
Niedrigere und strauchige, mehr zerstückelte Bestände von Fagus silvatica	1500—1650 m	
Baumgrenze	1650 m	
Alpine Region.		
3. Zerstückelte Bestände von Juniperus Sabina, J. nana, Pinus pumilio (von 1450 m an)	(828) 1450—1700 m ?	
4. Alpine Felsenpflanzen und Alpenmatten	(1300) 1400—1758 m	

III. Dinara-Kette.

Dinara (1831 m), Troglav (1913 m), Kamešnica (1849 m). — Kalk.

[44° 7′ bis 43° 35′ n. Br.

a) Dinara (1831 m) [34° 3′ ö. L. v. Ferro].

Litteratur: BECK (20, S. 100).

	Dalmatin. Hang (S. SW.)	W.-Hang
Mediterrane Region.		
1. Wein- und Feigen-Cultur, Felsenheiden	0—300 m	
Waldregion.		
2. Zerstückelter Karstwald von Quercus lanuginosa, Carpinus duinensis, Fraxinus Ornus	740—882 m	
Inula candida	-910 m	
3. Schwarzföhren- (Pinus nigra-) Bestände	550--1140 (1590) m	
4. Wälder der Rotbuche (Fagus silvatica)	900 bis 1000—1636 m	bis 1572 m
Getreidebau bis 1425 m		
Alpine Region.		
5. Pinus pumilio mit Juniperus nana	1560—1830 m	
6. Alpenmatten, alpine Felsenflora	1300—1831 m	

b) Troglav (1913 m) [34° 16′ ö. L. v. Ferro].

Litteratur: BECK (30).

	NE.-Hang	SW.- und S.-Hang
Culturregion.	bis 700 m	
Waldregion.		
1. Vorhölzer: Corylus Avellana, Carpinus duinensis, Fraxinus Ornus, Pirus communis	710— 900 m	
2. Rotbuchenwald aus Fagus silvatica mit Carpinus Betulus, Acer obtusatum	900—1150 m	waldlos
3. Wald aus Fagus silvatica, Abies alba, Picea vulgaris	1150—1690 m	
Waldgrenze	1600—1650 m	
Alpine Region.		
4. Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana	1650—1900 m	
Tiefste Thalstandorte	1360 m	
5. Geschlossene alpine Matten, alpine Felsenflora	1500—1913 m	

IV. Hochgebirge des westlichen Bosniens.

a) Gebirgszug der Osječenica (1793 m), *Klekovača* oder Crljevica (1961 m), Crna gora bis zum *Vitorog* (1907 m). — Kalk.

Osječenica (1793 m) und Klekovača (Crljevica) (1961 m).

[44° 35′ bis 44° 5′ n. Br.; 33° 55′ bis 34° 10′ ö. L. v. Ferro.]

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.	
1. Rotbuchenwälder (Fagus silvatica)	700—1000 (1700) m
2. Nadelwälder (Picea vulgaris, Abies alba), Fagus eingemengt	1000 bis 1200—1700 m
Alpine Region.	
3. Krummholz (Pinus pumilio) mit Salix grandifolia, Aria Chamaemespilus, Genista radiata	1700—1900 m
4. Alpine Triften	1800—1961 m

b) Gebirgskette der Šator- (1872 m) *und Golja-Planina* (1891 m). — Kalk.

Šator-Planina (1872 m) [44° 9′ n. Br.; 34° 15′ ö. L. v. Ferro].

Beobachtungen von nachbarlichen Gebirgen.

	Südhang	Nordhang
Waldregion.		
1. Nadelwälder von Picea vulgaris, Abies alba mit Fagus silvatica	bis 1620—1650 m	bis 1700—1730 m
Alpine Region.		
2. Krummholz (Pinus pumilio)		
3. Alpine Triften		

c) *Čincer* (2006 m) [43° 54′ n. Br.; 34° 44′ ö. L. v. Ferro]. — Kalk. Eigene Aufnahmen.

Waldlose Region.	SSW.-Hang	NNE.-Hang
1. Felsheiden, Wiesen, Getreidecultur	700—1090 m	—
2. Bergwiesen, in höheren Lagen mit zahlreichen alpinen Arten	1150 2006 m	untergeordnet
Waldregion.		
3. Genista radiata-Bestände mit Rosen	(1200) 1220 2000 m	fehlt
4. Sehr zerstückelter Buschwald von Fagus silvatica und Rhamnus fallax (vereinzelt Abies alba)	1200—1620 m	fehlt
5. Nadelwälder (Picea vulgaris, Abies alba), stellenweise Buchenwald (Fagus silvatica)	fehlt	c. 1200—1650 m
6. Föhren (Pinus nigra, P. sylvestris)	bis 1400 m	fehlt
Alpine Region.		
7. Krummholz (Pinus pumilio)		
a) äußerst zerstückelte Bestände	1548—2000 m	
b) dichte Bestände, teilweise mit Buchengestrüpp (Fagus silvatica), eingemengt Salix arbuscula, Ribes petraeum, Cotoneaster vulgaris, Erica carnea, Rosa alpina		1600—2000 m
Picea vulgaris als Strauch		bis 1722 m
Salix capraea		bis 1785 m

V. Mittelbosnische Hochgebirge.

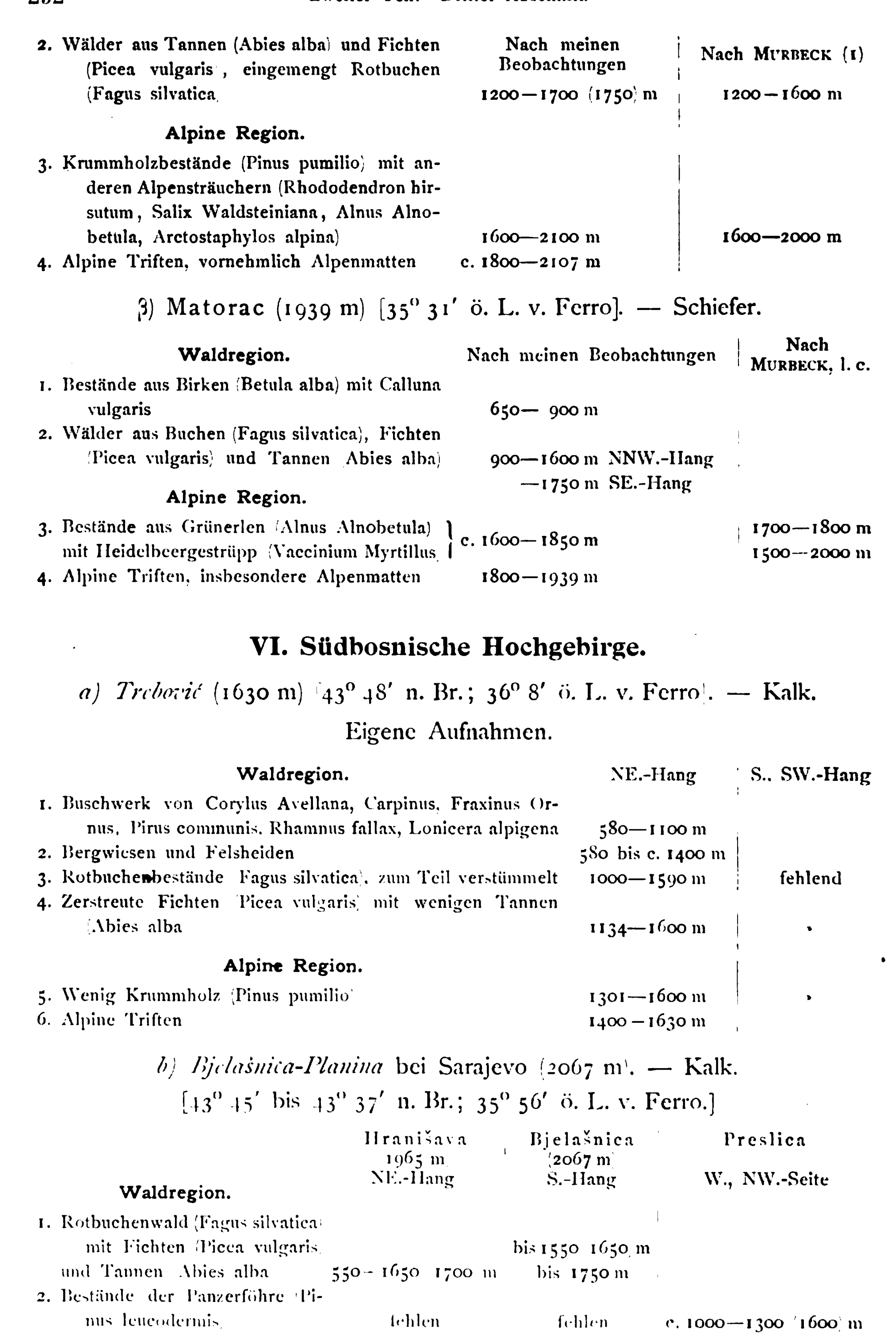
a) *Vlasić* (1943 m) [44° 15′ n. Br.; 35° 20′ ö. L. v. Ferro]. — Kalkmassiv. Nach SENDTNER (2, S. 574 ff.) und ergänzenden Beobachtungen durch den Verfasser.

Waldregion.	
1. Gestrüpp von Eichen (Quercus, Fraxinus Ornus, Carpinus duinensis)	bis 974 m
2. Schwarzföhrenwald (Pinus nigra) (1848, jetzt nur mehr vereinzelte Bäume)	
3. Zerstückelte Wälder aus Rotbuchen (Fagus silvatica mit Acer Pseudoplatanus, A. platanoides, A. obtusatum, Prunus avium, Pirus communis	950 bis c. 1300 m
4. Fichtenwald (Picea vulgaris) (auf der Südseite zerstückelt)	1300—1624 (1750) m
Alpine Region.	
5. Bestände von Alpensträuchern (Salix glabra var., S. arbuscula, Rhamnus fallax, Ribes petraeum)	1400—1900 m
6. Alpine Triften, vornehmlich Alpenwiesen (auf der Südseite tiefer herabreichend	1300—1943 m

b) *Vranica-Planina* [44° 5′ bis 43° 50′ n. Br.]. — Schiefermassiv mit mehreren Kalkspitzen.

α) Ločike (2107 m) und Krstac (2070 m) [35° 25′ ö. L. v. Ferro]. — Schiefer und Kalk.

Waldregion.	Nach meinen Beobachtungen	Nach MURBECK (1
1. Bestände aus Birken (Betula alba) mit Calluna vulgaris	650—1200 (1500 m	800 1200 1500 m



	Nach meinen Beobachtungen	Nach MURBECK (1)
2. Wälder aus Tannen (Abies alba) und Fichten (Picea vulgaris), eingemengt Rotbuchen (Fagus silvatica)	1200—1700 (1750) m	1200—1600 m
Alpine Region.		
3. Krummholzbestände (Pinus pumilio) mit anderen Alpensträuchern (Rhododendron hirsutum, Salix Waldsteiniana, Alnus Alnobetula, Arctostaphylos alpina)	1600—2100 m	1600—2000 m
4. Alpine Triften, vornehmlich Alpenmatten	c. 1800—2107 m	

β) Matorac (1939 m) [35° 31′ ö. L. v. Ferro]. — Schiefer.

Waldregion.	Nach meinen Beobachtungen	Nach MURBECK, l. c.
1. Bestände aus Birken (Betula alba) mit Calluna vulgaris	650— 900 m	
2. Wälder aus Buchen (Fagus silvatica), Fichten (Picea vulgaris) und Tannen (Abies alba)	900—1600 m NNW.-Hang —1750 m SE.-Hang	
Alpine Region.		
3. Bestände aus Grünerlen (Alnus Alnobetula) mit Heidelbeergestrüpp (Vaccinium Myrtillus)	c. 1600—1850 m	1700—1800 m 1500—2000 m
4. Alpine Triften, insbesondere Alpenmatten	1800—1939 m	

VI. Südbosnische Hochgebirge.

a) Trebović (1630 m) [43° 48′ n. Br.; 36° 8′ ö. L. v. Ferro]. — Kalk.

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.	NE.-Hang	S., SW.-Hang
1. Buschwerk von Corylus Avellana, Carpinus, Fraxinus Ornus, Pirus communis, Rhamnus fallax, Lonicera alpigena	580—1100 m	
2. Bergwiesen und Felsheiden	580 bis c. 1400 m	
3. Rotbuchenbestände (Fagus silvatica), zum Teil verstümmelt	1000—1590 m	fehlend
4. Zerstreute Fichten (Picea vulgaris) mit wenigen Tannen (Abies alba)	1134—1600 m	»
Alpine Region.		
5. Wenig Krummholz (Pinus pumilio)	1301—1600 m	»
6. Alpine Triften	1400—1630 m	

b) Bjelašnica-Planina bei Sarajevo (2067 m). — Kalk.

[43° 45′ bis 43° 37′ n. Br.; 35° 56′ ö. L. v. Ferro.]

Waldregion.	Hranišava 1965 m NE.-Hang	Bjelašnica (2067 m) S.-Hang	Preslica W., NW.-Seite
1. Rotbuchenwald (Fagus silvatica) mit Fichten (Picea vulgaris) und Tannen (Abies alba)	550—1650 (1700) m	bis 1550 (1650) m bis 1750 m	
2. Bestände der Panzerföhre (Pinus leucodermis)	fehlen	fehlen	c. 1000—1300 (1600) m

Alpine Region.	Hranišava (1965 m) NE.-Hang	Bjelašnica (2067 m) S-Hang
3. Krummholzbestände (Pinus pumilio) mit Salix arbuscula, Juniperus nana	1600—1940 m	1700—2000 m
Fagus verkrüppelt und strauchig bis 1725 m		
4. Alpine Triften	c. 1800—1965 m	c. 1800—2067 m

c) *Visočica-Planina*[1]) (1964 m). — Kalk.

(43° 37′ bis 43° 30′ n. Br.; 35° 53′ ö. L. v. Ferro.)

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.

1. Buchenwald (Fagus silvatica)	1240—1700 m E.-Hang
2. Bestände von Pinus leucodermis	am W.-Hange

Alpine Region.

3. Zerstreutes Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana	?
4. Alpine Triften	1400—1964 m

d) *Treskavica-Planina* (2088 m). — Kalk.

(43° 38′ bis 43° 30′ n. Br.; 36° 1′ ö. L. v. Ferro.

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.	N.- bis NE.-Hang	S.-Hang
1. Buchenwald (Fagus silvatica	900—1700 m	fehlt; anstatt desselben Felsenheiden u. subalpine Triften
2. Nadelwald (Picea vulgaris, Abies alba), z.T. mit Rotbuchen	1100—1700 m	
Alpine Region.		
3. Zerstreute Krummholzbestände (Pinus pumilio mit Juniperus nana	1560—1900 m	
4. Alpine Triften	1600—2088 m	

e) *Lelja- und Dumoš-Planina* (2032 m). — Kalk.

43° 27′ bis 43° 17′ n. Br.; 36° 10′ ö. L. v. Ferro.

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.

1. Zerstückelter Buchenwald (Fagus silvatica)	bis 1700 1750 m
2. Zerstückelter Nadelwald (Picea vulgaris)	

Alpine Region.

3. Zerstückeltes Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana	1600—2030 m
4. Alpine Triften	1600—2032 m

1) Politisch zwar der Hercegovina angehörig, doch als am rechten Ufer der Neretva und zwischen der Bjelašnica und Treskavica liegend hier eingereiht.

f) Maglić- und Volujak-Planina (c. 2400 m). — Kalk.

[43° 21′ bis 43° 10′ n. Br.; 36° 24′ und 36° 27′ ö. L. v. Ferro.]

Zum Teil in Montenegro gelegen.

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.

1. Mischwälder aus Quercus sessiliflora, Qu. hungarica, Fagus silvatica, Betula alba, Pinus nigra	600—1100 m
2. Buchenwälder (Fagus silvatica)	(600) 700—1650 m
3. Nadelwälder (Picea vulgaris) mit Tannen (Abies alba)	(1300) 1500—1750 (1800) m

Alpine Region.

4. Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana	1600—2200 m
5. Alpine Triften	1600—2400 m

g) Ljubična-Planina (2236 m). — Kalk und Schiefer.

[43° 23′ bis 43° 17′ n. Br.; 36° 45′ ö. L. v. Ferro.]

Eigene Aufnahme.

Waldregion.

1. Nadelwald (Picea vulgaris u. Abies alba) mit Fagus silvatica	900 { —1850 m auf Schiefer am Veternik —1900 m (1979 m SW.-Hang) auf Kalk der Ljubična

Alpine Region.

2. Krummholz (Pinus pumilio)	?
3. Alpine Triften	1800—2236 m

Anhang.

Nach den barometrischen Messungen, welche ich im Jahre 1885 auf den besuchten Gebirgen aufnahm (BECK, 2, I, S. 278 f.), ergaben sich für die südbosnischen Hochgebirge folgende Pflanzenregionen:

Voralpenregion: Von der Thalsohle 300—500 m bis zur Baumgrenze 1625 m im Mittel, wobei eine untere oder Culturregion mit Buschwäldern, Culturen und Weideland, sowie eine nicht scharf abtrennbare obere oder Waldregion unterschieden wurde, welche die voralpinen Mischwälder einschloss, die mit Buchen und Fichten an der Baumgrenze abschließen.

Die **Alpenregion** begriff sodann die Alpensträucher-, insbesondere Krummholz- (Pinus pumilio-) Bestände und Alpentriften von der Baumgrenze bis zu den Hochgipfeln.

MURBECK (1, S. 7) bestreitet jedoch unter Zugrundelegung der Thatsache, dass in Bosnien bis zu einer Höhengrenze von 600—800 m eine montane Region zu unterscheiden sei, das Fehlen der Bergregion in der Vegetation Südbosniens, unterließ es jedoch mitzuteilen, auf Grund welcher Vegetationsformen er seine Einteilung der Pflanzenregionen in den Occupationsländern, die hier

eingeschaltet wird, vorgenommen habe. Es sind daher dessen Angaben nicht controllierbar.

Region	Höhe über dem Meere in Metern	
	Bosnien	Hercegovina
Alpine	1600 à 1650—2100	1600 à 1700—2400
Subalpine	600 à 800—1600 à 1650	800 à 1000—1600 à 1700
Montane	100— 600 à 800	200 à 300— 800 à 1000
Mediterrane	—	0— 200 à 300

Möglich ist es, dass MURBECK die in der Vegetationskarte von der Voralpenregion abgeschiedene Eichenregion als Bergregion angesehen habe. Diese ist aber in Südbosnien, wie ich seinerzeit hervorhob (BECK, 2, I, S. 278), infolge der allgemeinen höheren Elevation des Bodens und des Mangels ausgedehnteren Tieflandes nicht scharf ausgeprägt. Dass sie aber nach oben durch die Höhencote von 600—800 m bestimmt sei, ist, wie ein Blick in unsere Tabelle lehrt, nicht richtig, da alle Formationen der Bergregion (Eichen-, Birken-, Schwarzföhrenformationen) höher ansteigen.

Knapp vor den Thoren Sarajevos stehen auch schon bei etwa 500 m Seehöhe eine Reihe typischer Voralpenpflanzen, so: Avena Blavii, Scilla pratensis, Saxifraga Blavii, S. Aizoon, Rhamnus fallax, Vaccinium Vitis idaea, Veronica urticifolia, Lonicera alpigena, Doronicum Columnae u. a. Ein weiterer Umstand, der eine Vergleichung der von MURBECK aufgestellten Regionen mit den hier mitgeteilten Resultaten behindert, ist die Einbeziehung der Maglić- und Volujak-Planina zur Hercegovina, während doch diese Hochgebirge zum politischen Bezirke Foča, also nach Bosnien gehören.

VII. Hochgebirge der Hercegovina.

a) Čvrstnica-Planina (2223 m), incl. Čabolja-Planina. — Kalk.

[43° 40′ bis 43° 30′ n. Br.; 35° 13′ ö. L. v. Ferro.]

Eigene Aufnahmen.

Waldregion.

1. Reste des Karstwaldes, d. h. Buschwald aus Carpinus duinensis, Fraxinus Ornus, Ostrya, Acer monspessulanum, Cytisus ramentaceus, Celtis australis, Paliurus etc. — 100— 400 m Osthang an der Raška gora
2. Buchenwald (Fagus silvatica) (in der kühlen Felsschlucht der Drežnica Buchen auch schon bei 150 m — 350—1200 m Nordhang; 800—1760 m Südhang
3. Panzerföhrenwald (Pinus leucodermis) — (1000) 1300—1700 (1800) m

Alpine Region.

4. Krummholz (Pinus pumilio, mit Juniperus nana, Rhamnus fallax	(1400) 1500—2000 m
5. Alpine Triften	1500—2228 m

b) *Prenj-Planina* (2102 m). — Kalk.

[43° 40′ bis 43° 25′ n. Br.; 35° 31′ ö. L. v. Ferro.]

Litteratur: BECK (2, I, S. 280). — Eigene Aufnahmen.

	N.- bis NE.-Hang	Südhang
Culturregion.		
1. Weinreben, Kastanien, Maulbeeren, Feigen, Mais	c. 250— 400 m	100 - 430 m
Waldregion.		
2. Zerstückelter Karstwald, d. h. Laub- und Buschwälder aus Quercus lanuginosa, Fraxinus Ornus, Carpinus duinensis, Juglans regia, Acer obtusatum	250— 920 m	100—1200 m
3. Buchenwälder (Fagus silvatica, mit Fichten (Picea vulgaris) und Tannen (Abies alba)	(750) 900—1400 m	1000 - 1600 m
4. Zerstückelte Bestände von Panzerföhren (Pinus leucodermis)	(1060) 1400—1650 (1800) m	(zerstückelt
Alpine Region.		
5. Zerstückeltes Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana	(1400) 1500 - 1900 (2000) m	
6. Alpine Triften	1600—2102 m	

c) *Veleš-Planina* (1969 m). — Kalk.

[43° 22′ bis 43° 15′ n. Br.; 35° 12′ ö. L. v. Ferro.]

Eigene Aufnahmen.

	SW.- und NW.-Hang	NE.-Hang
Mediterrane Region.		
1. Weingärten, mediterrane Felsheide	30— 400 m	fehlt
Waldregion.		
2. Buschwald aus Quercus lanuginosa, Qu. sessiliflora, Ostrya carpinifolia, Fraxinus Ornus, Acer monspessulanum, Prunus Mahaleb, Cytisus ramentaceus	400 - 1400 m	fehlt
3. Zerstückelter Buchenwald (Fagus silvatica)	(900) 1300 - 1600 (1650) m	c. 800 —1650 (1700) m
4. Nadelwald (Abies alba) mit Buchen (Fagus silvatica)	fehlt	
Alpine Region.		
5. Bestände von Juniperus nana	1600—1800 m	
6. Krummholz (Pinus pumilio)	fehlt	1700—1800 m [1]
7. Alpine Triften	1500—1969 m	

1 Nach MURBECK (1, S. 165), von mir nicht gesehen.

d) Crvanj-Planina (1921 m) [43° 27' bis 43° 17' n. Br.; 35° 51' ö. L. v. Ferro.]
Zum Teil nach MURBECK (1).

Waldregion.	SW.-Hang
1. Zerstückelter Buchenwald (Fagus silvatica) mit wenigen eingesprengten Fichten (Picea vulgaris) und Acer obtusatum	900 – 1620 m
Alpine Region.	
2. Bestände von Juniperus nana und Pinus pumilio [1]	?
3. Alpine Triften	?

e) Bjelašica-Planina (1867 m) (incl. Baba-Planina, 1737 m). — Kalk.
[43° 13' bis 43° 5' n. Br.; 36° 6' ö. L. v. Ferro.]
Zum Teil mit Benutzung einzelner Angaben MURBECK's (2).

Waldregion.	S.-Hänge	N-NE.-Hänge
1. Buschwald	820—1420 m	
2 Rotbuchenwald (Fagus silvatica), eingesprengt Picea vulgaris und Acer obtusatum	1500—1680 m	
3. Nadelwald aus Abies alba, eingesprengt Picea vulgaris	fehlt	bis 1650 m
Alpine Region.		
4. Juniperus nana und J. Sabina	1600—1800 m	
5. Alpine Triften	1400—1867 m	

f) Orjen- (Bjela gora-) Gebirge.

Subra (1680 m), Orjen (1895 m), Vuči zub (1802 m), Jastrebica (1866 m), Gubar (1680 m), Stirovnik (1650 m). — Kalk.

[42° 39' bis 42° 29' n. Br.; 36° 6' bis 36° 19' ö. L. v. Ferro.]

Sehr lückenhafte Angaben von: MALY bei ANTOINE (1, S. 367), E. WEISS (1, S. 579), VESELY (1, S. 386). — Einzelne eigene Beobachtungen.

Mediterrane Region.

Mediterrane Pflanzen finden sich nur auf dem der Eocenformation angehörigen Höhenzuge des Devesite (781 m) zwischen Sutorina und Morinje, welcher streng genommen nicht zu dem aus Kalk aufgebauten Orjengebiete gehört, demselben aber vorgelagert ist.

	Südgehänge		Südgehänge
Macchien u. mediterrane Sträucher	0—600 m	Zerstückelter Karstwald aus Quercus lanuginosa mit Carpinus duinensis u. einigen med. Sträuchern	600 – 781 m [2]
Mediterrane Felsheide	0—500 m		
Ölbaumculturen	—300 m		
Waldregion.			
Felsheiden	?	Mais (local)	— 885 m
Wein	—600 m	Gerste (local)	—1200 m

1) Nach der Angabe von ADAMOVIĆ am Zimomor; MURBECK (2, S. 21) sah Krummholz weder auf der Crvanj- noch Bjelašica-Planina.

2) Im Kalkgebiete dürften sich einzelne Parcellen desselben noch in höherer Lage befinden.

Sehr zerstückelter Buchenwald[1] (Fagus silvatica) 700 1000—1580 (1600) m
Zerstückelter Panzerföhrenwald (Pinus leucodermis) (1264) 1500—1700 m[2])

Alpine Region.

Legföhrenartige Pinus leucodermis 1700—1750 m | Alpine Steintriften ? —1895 m

VIII. Montenegrinische Hochgebirge[3]).

a) Durmitor (2528 m). — Kalk.

[43° 14' bis 43° 3' n. Br.; 36° 44' ö. L. v. Ferro.]

Nach HASSERT (1, S. 124, und 3).

Waldregion.

1. Rotbuchenwald (Fagus silvatica) 800—1610 (1960 ?) m
2. Nadelwald aus Picea vulgaris und Abies alba (1200) 1500—1960 (2060) m

Alpine Region.

3. Krummholz (Pinus pumilio) mit Juniperus nana und J. Sabina (1717) 1950—2300 m
4. Alpine Triften 1700—2528 m

b) Sinjavina-Planina. — Kalk.

Starac (2034 m), Pečarac (2044 m), Jablanov vrh (2203 m).

[43° 5' bis 42° 46' n. Br.; 37° 7' ö. L. v. Ferro.]

Nach HASSERT's (3) und BALDACCI's Angaben.

Waldregion.

1. Zerstückelter Buchenwald (Fagus silvatica) mit Picea vulgaris —1650 (1750) m
2. ? Zerstückelter Nadelwald von Pinus leucodermis[4]) 1650—1900 m ?

Alpine Region.

3. Krummholz (Pinus pumilio)[5]) ? | 4. Alpine Triften ?

1) Auf den anderen Gehängen ist derselbe mehr geschlossen.

2) Auf der Velika Šubra (nach WEISS [1]) erst bei 1680 m beginnend.

3) Die Vegetationsregionen der montenegrinischen Hochgebirge konnten nur nach einigen approximativen Angaben zusammengestellt werden, welche sich sehr zerstreut in der Litteratur vorfinden. Da sich keiner der botanischen Reisenden in Montenegro eingehender mit der Gliederung der Vegetationsregionen in Montenegro beschäftigt hat, schalte ich hier die diesbezüglichen Angaben von SCHWARZ und ROVINSKI ein:

1. Immergrüne Laubhölzer 0—400 m
2. Gebiet der blattwechselnden Laubhölzer: Eichen, Buchen, Mischwald 400—1200 m
3. Subalpine Region mit stattlichen Nadelwäldern 1200—1800 m
4. Hochalpine Region mit Grasmatten 1800—2528 m

4) HASSERT (l. c. S. 167), der irrtümlichen Angabe SCHWARZ's (1, S. 308) folgend, redet von Aleppokiefern, welche auf der Sinjavina in einzelnen Bäumen oder kleinen Gruppen bis 1900 m hinaufreichen sollen. BALDACCI, der die Sinjavina 1891 durchquerte, erwähnt (4, S.-A. S. 71) hingegen im Walde bei Zmijinica (gewiss bei 1400 m Höhe) der Pinus Laricio, welche aber schwerlich daselbst vorkommen dürfte. Dem hohen Standorte nach mutmaße ich daselbst das Vorkommen der Panzerföhre, welche jedoch nach mündlichen Mitteilungen BALDACCI's daselbst fehlt.

5) Ebenfalls nach HASSERT's Angaben l. c.

c) Kom (2488 m), incl. Maglić kučki (2143 m), Crna-Planina (1783 m), Kom kučki (2488 m), Kom vasojevički (2460 m). — Schiefer mit Kalkgipfeln.

[42° 35′ bis 42° 45′ n. Br.; 37° 10′ bis 37° 27′ ö. L. v. Ferro.]

Nach Angaben von PANČIĆ, HASSERT, BALDACCI.

Waldregion.

1. Eichen (Quercus; Qu. sessiliflora?)	?—1100 m NE.-Hang	3. Nadelwald (Picea vulgaris, Abies alba)	1300—1800 m
2. Buchenwald	? 1400—1600 (1800) m	4. Pinus Peuce[1])	?

Alpine Region.

5. Alpensträucher:		Verkümmerte Pinus Peuce	?
Juniperus nana	?	6. Alpine Triften	1800—2488 m

d) Žijovo-Planina (2133 m), incl. Žijovo (2133 m), Kostića (1850 m), Hum Orahovski (1833 m). — Kalk.

[42° 29′ bis 42° 35′ n. Br.; 37° 2′ bis 37° 23′ ö. L. v. Ferro.]

Nach SZYSZYŁOWICZ, BALDACCI und HASSERT's zerstreuten Angaben.

Mediterrane Flora.

1. Punica Granatum, Paliurus	bis 200 m S-SW.-Hang
2. Mais- und Weinbau (bei Ubli)	bis 500 m

Waldregion.

3. Zerstückeltes Buschwerk aus Cytisus ramentaceus, Pistacia Terebinthus, Quercus macedonica, Qu. lanuginosa	bis c. 800 m
4. Rotbuchenwald (Fagus silvatica) mit Abies alba	c. 1300—1600 (1750) m
5. Pinus leucodermis am Hum Orahovski, Čebeza (Dziebeze)[2])	?

Alpine Region.

6. Juniperus nana	?	7. Alpine Triften	1700—2133 m

Über die zwischen der Zeta und Morača im Herzen Montenegros liegenden Hochgebirge, so über das umfangreiche und öde Centralmassiv [Prekornica (1923 m), Maganik (2182 m) und Lebršnik (1738 m)], an welches sich die Gipfel Zebalac (2130 m), Brnik (2124 m) und Tali (2062 m) anschließen, sowie über Moračko Gradište mit dem Sto (2358 m) sind keine botanischen Angaben vorhanden. Ungenügend ist auch die Kenntnis der Vegetation des Vojnik (2000 m), welcher nach TIETZE (1, S. 42) auf der Nordseite Buchen und Fichten, auf dem Südhange hingegen Eichen und Buchen trägt und Krummholz in höheren Lagen besitzt.

1 Von ROVINSKI (1) als Zirbelkiefer erwähnt.

2) HASSERT (3, S. 166) giebt an, dass auf der Korita von 1350 m angefangen Zirbelkiefern vorkämen. Dass daselbst Pinus cembra nicht vorkomme, ist gewiss, doch auch von einem daselbst befindlichen Standorte der P. Peuce ist mir nichts bekannt.

IX. Nordalbanesische Gebirge[1]).

Über das mächtige nordalbanesische Hochgebirge des **Prokletia** (Bertiscus), das von Skutari bis zum Ibar 120 km Länge erreicht und mehrere über 2000 m sich erhebende Felskuppen [Skülsen (2207 m), Pöklen (2166 m), Žljeb (2183 m)] besitzt, sind wir in botanischer Hinsicht so viel wie gar nicht unterrichtet. Nur BOUÉ giebt einige Höhengrenzen der Vegetation an:

Obere Grenze des Granatapfelbaumes bei Boga	609·1 m
Obere Grenze des Weinbaues bei Boga	641·5 m
Obere Grenze der Kastanie (bei Dečan)	555·2 m
Untere Grenze der Buche am Zljeb	989·4 m
» » » » bei Boga	991·0 m
Obere Grenze der Buche (am Zljeb, bei Šalja und oberhalb Boga) mit 1210 m im Mittel und 1429·3 m als Maximum ist offenbar zu gering bemessen	
Untere Fichtengrenze bei Šalja	1138.9 m
im Mittel 1095 m (988·1 u. 1201·9) am Nordhange des Zljeb	1226·8 m
Pinus brutia (?) bei Šalja noch in einer Höhe von 988·1 m und am Pőklen bei 1228·5 m.	

Mehr wissen wir über die colossale **Šar-Planina** (Scardus, Šar dagh), die sich zwischen den Flüssen Crni Drin und Lepenac von Dibra bis Kačanik erstreckt. Nur der zwischen Prizren und Üsküb liegende nordöstliche Teil mit der Kobilica (2298 m nach GRISEBACH) und dem Ljubitrn (2740 m)[2]) ist durch die Forschungen GRISEBACH's und DÖRFLER's einigermaßen botanisch bekannt geworden, der westliche Teil hingegen mit den Gipfeln Koritnik (2310 m), Gjaliče (2471 m) und Babašnica, sowie der nach Süden von letzterem abschwenkende Teil, das Dešatgebirge, welches die höchste Erhebung des Šargebirges, den noch ungemessenen Korab enthält, ist in botanischer Beziehung gänzlich unbekannt.

Nach den oben genannten Autoren[3]) gliedern sich die Pflanzenregionen des Šar folgendermaßen.

		S.- u. SE.-Gehänge
Thalvegetation		
mit einzelnen mediterranen Elementen, Weinbau, echten Kastanienhainen		?
Waldregion.		
Buschvegetation (Corylus Avellana, C. Colurna, Quercus Cerris, Qu. macedonica, Acer tataricum, Buxus sempervirens) und Bergwiesen		bis 925·8 m
Silberlinden (Tilia tomentosa)	bis 487·3 m	
Kastanien (Castanea) (nach BOUÉ bis 812·1, nach GRISEBACH bis 974·5 m)		bis 893 (974·5) m
Nussbäume u. Mais nach BOUÉ auf dem S.-Hange bis 906 m		
Eichenwald aus Quercus Robur (brutia)		909·6—1517 m
Buchenwald (Fagus silvatica)		909·6[4])—1670 (2000) m
(Die obere Höhengrenze der Buche wird von BOUÉ mit 1364 m (S.-Hang).		

1 Des Vergleiches halber eingeschaltet.

2 Nach CVIJIĆ, 3050 m nach den österreichischen Karten.

3 GRISEBACH (1, II, S. 256 ff.; 4, I, S. 354), WETTSTEIN (7), BOUÉ (2).

4 Nach BOUÉ (2).

von GRISEBACH mit 1416 m, von DÖRFLER mit 1900 und 2000 m angegeben. Ich setze das Mittel ein.]

Bergwiesen mit voralpinen Gewächsen	1364·3—1517 m

Alpine Region.

Alpine Sträucher (Juniperus communis und Bruckenthalia spiculiflora)	1299·4—1949 m
Alpine Triften	1390·0—2740 m

X. Serbische Gebirge.

a) Südwestliche Gebirge.

Über die im Süden der serbischen Morava befindlichen Gebirge Golija (1931 m; 43° 22′ n. Br., 37° 57′ ö. L. v. Ferro) und Željin (1836 m) kennt man nur floristische Angaben.

b) Kopaonik. — Quarzitische Schiefer und Urthonschiefer.

Jedovnik (1822 m), Subo Rudište (2030 m), Treska (1920 m), Pilatovica (1705 m).

[43° 17′ n. Br.; 38° 32′ ö. L. v. Ferro.]

Nach Angaben von GÖTZ (1) und JURIŠIĆ (2).

Waldregion.

Eichen und Rotbuchen, z. T. buschartig, Weinrebencultur	?
Getreidebau	bis 1050 m
Voralpenwald aus Rotbuchen (Fagus silvatica), Tannen (Abies alba), Fichten (Picea vulgaris), Schwarzföhren (Pinus nigra), Birken (Betula alba) und Vogelbeerbäumen (Sorbus)	bis c. 1500 (1660) m
Fichten	bis 1630 m

Alpine Region.

Bestände von Zwergwachholder (Juniperus nana)	bis 1880 m
Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus u. Bruckenthalia spiculifolia)	bis 1700 m
Alpine Matten, Gras- und Felstriften	bis 2030 m

c) Ostserbische Gebirge.

Hierzu gehören: a) Die dem Balkan angehörige Stara-Planina, von Zajcar bis zum Isker sich erstreckend, mit zahlreichen Höhen über 2000 m und der bis 2186 m sich erhebenden höchsten Spitze des Midžur, hauptsächlich aus azoischen und paläozoischen Gesteinen aufgebaut. b) Die Suva-Planina, im Winkel zwischen der Morava und Nišava, bis 1996 m sich erhebend, aus Kreide- und Jurakalken gebildet. c) Die dem Rhodope-System zuzuweisenden Besna kobila (1960 m) und Strešer (1904 m), am rechten Morava-Ufer die Grenze zwischen Serbien und Bulgarien bildend und aus Urgneiß und paläozoischen Schiefern aufgebaut.

Litteratur: Einzige und ausführliche Angaben bei ADAMOVIĆ (8).

Region der Ebene und des Hügellandes.

Vornehmlich Culturen und Weinbau	bis 600 m

(Fortsetzung S. 304.)

Übersicht der Vegetations-Regionen

Hochgebirgsgruppe	Mediterrane Vegetation			Wald-				
	Mediterrane Vereine	Obere Höhengrenze des Ölbaumes	Obere Höhengrenze d. med. Stauden	Obere Höhengrenze d. Getreidebaues	Obere Höhengrenze des Weinbaues	Karstwald (Quercus lanuginosa, Fraxinus Ornus, Carpin. duin., Acer monsp.)	Eichenwald (Quercus sessiliflora, Carpinus Betulus	Birkenformation
1. Liburnischer Karst	0—200	(158	(700	?	(450	200—700 (1030	—	—
2. Südkroat. Gebirge, S-SW-Hang	0—100	—	(984	(775		0) 100—988 (1050	—	—
2. Südkroat. Gebirge, NE-Hang	-	—	(739	?	—	—	560—612 (675	—
3. Dinara-Gebirge	—300		(1020?	(1425	(300	710) 725—891 (900	—	—
4. Westbosnische Gebirge	—	—	—	(1090	—	— ?	—	—
5. Mittelbosnische Gebirge	—	—	—	?	—	— 974	—800[3])	650) 700—1100 (1500
6. Südbosnische Gebirge	—	—	—	?	?	590—1100	?	—
7. Hercegoviner Gebirge	0—490	300	?	1200	600	497—1293	—	—
8. Montenegriner Gebirge	—200	—	?	?	500	—1100 ?	—	—
9. Ostserbische Gebirge	—	—	600	1400	600	600—1000 (1200	—	—

— = fehlend.
? = vorhanden, aber die Höhenangaben nicht ermittelt.
. . .) = Minimal-, (. . . = Maximal-Werte.

in den illyrischen Hochgebirgen.

Region			Alpine Region			
Schwarzföhren- (Pinus nigra-) Formation	Rotbuchen- (Fagus silvatica-) Formation	Fichten (Picea vulgaris, Abies alba)	Panzerföhren- (Pinus leucodermis-) Formation	Alpine Sträucher incl. Pinus pumilio	Legföhren (Pinus pumilio)	Alpine Triften, Matten
—	284) 584—1327 (1500	584) 1327—1500 (1550	—	1500) 1530— ?	1500) 1530— ?	1400) 1500—1796
250—1000	250) 958—1340 (1650	1000) 1192—1500 (1516	—	800) 850—1700	?	1175—1758
—	600[1]—1400 (1500	724) 845—1500	—	800) 1165—1668 (1700	1450—1624	1300) 1400—1758
550—1140 (1590	900) 933—1632 (1690	1150—1690	—	1360) 1605—1865 (1900	Wie alpine Sträucher	1400—1913
—1400	700) 950—1660 1700	1100 1150—1675 (1730	—	1548) 1637—1950 (2000	Wie alpine Sträucher	? —1952 (2006
—1139[3])	680) 1016—1542 (1750	900) 1133—1650 (1750	—	1400) 1575—1930 (2100	1600—2000 (2100	1633—2107
?	550) 878—1661 (1750	900) 1158—1731 (1979	1000—1300 (1600	1450) 1542—1940 (2200	Wie alpine Sträucher	1600—2400
—	150) 1037—1576 (1680	—	1000) 1400—1683 (1800	1400) 1590—1862 (2000	Wie alpine Sträucher	1500—2227
—	800) 1050—1615 (1960?	1200) 1400—1880 (2060	?1650—1900[4]	1717) 1950—2300	?	1730—2383 (2528
—	1100—1660 (1690	1300) 1600—1700 (1770	—	1500) 1600—1900 (2050	Eingestreut	—2186

1) Keine tiefere Senkung des Terrains. 2) Am Prologh. 3) Am Smolin (1139 m bei Žepče. 4 In den südmontenegrinischen Hochgebirgen tritt auch Pinus Peuce auf.

(Ostserbische Gebirge. Vergl. S. 301.)

Waldregion.

Eichenbestände (Quercus sessiliflora, Qu. Cerris, Qu. conferta, Qu. Robur, Fraxinus Ornus, Tilia tomentosa, Juglans regia und andere zahlreiche Gebüsche) (in tieferer Lage zerstückelt, buschig und durch Heiden unterbrochen)		600—1000 (1200) m
Buchenwald (Fagus silvatica)		1100—1660 (1690) m
Eingestreute Voralpenpflanzen und auf den Gebirgen von Kučaj und auf der Stara-Pl. auch eingestreute Tannen und Fichten	von 1300 m an	
Nadelwälder aus Tannen und Fichten (Abies alba und Picea vulgaris) auf der Stara-Planina		(1300) 1600—1700 1770 m

Alpine Region.

a) Subalpine Gesträuchformationen:		
α) Vaccinium Myrtillus mit Bruckenthalia spiculifolia		(1200) 1300—1533 (1600) m
β) Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. uliginosum, Arctostaphylos uva ursi		1500—2100 m
b) Subalpine Gebüsche:		
Bestände von Juniperus nana (Suva-, Stara-Planina), eingestreut Pinus Mughus (selten)		1500, 1600—1900 (2050) m
Strauchige Buchen	bis 1800 m	
Strauchige Fichten und Tannen	bis 1910 m	
Alpine Triften		bis 2186 m

Drittes Kapitel.

Klimatische Verhältnisse des höheren Berglandes und der Hochgebirge.

Nur über das Klima der höheren Regionen Südkroatiens, Bosniens und der Hercegovina liegen uns genaue Daten vor[1]). Auch in der Krivošije haben einige meteorologische Militärstationen wichtige Aufklärungen über das dortige Klima geliefert.

Wir finden im allgemeinen gegenüber dem Hügel- und Berglande im Klima des Hochlandes eine Ausdehnung des Winters, in demselben reichlichere Schneefälle, ein kühleres Frühjahr und kühleren Herbst und einen Sommer mit reichlicheren Niederschlägen.

Im kroatischen Voralpengebiete bedeckt nach WESSELY (1) in einer Höhenlage von 726—948 m eine ständige Schneedecke 5—6 Monate den Boden. Frühling und Herbst nähern sich durch rauhe Temperatur und viele regenkalte Winde mehr dem Winter als dem Sommer, und letzterer hat kaum 2 Monate (vom halben Juni bis halben August) wärmeres Wetter.

Reif ist noch Anfang Juni und schon wieder Ende September zu beobachten, während ausgiebige Schneefälle noch im Mai keine Seltenheit sind.

1 Vergl. S. 197, Anmerkung.

Demnach erklären sich auch die bereits stark verspäteten phänologischen Erscheinungen. Kirschen blühen bei 730 m Seehöhe Anfang Juni und reifen Ende Juli mit den Erdbeeren. Kartoffeln gelangen erst Mitte Juli zur Blüte. Gerste wird Mitte August, Hafer und der wenige Weizen Anfang September eingeerntet.

Von 948 m angefangen sind alle Erscheinungen in der Vegetation 1 bis 2 Wochen verspätet und im Hochgebirge bleibt der Schnee vom October bis Ende Mai liegen, manchmal auch noch länger.

Die klimatischen Verhältnisse in den dinarischen Alpen Dalmatiens kennt man nicht.

Das montenegrinische Gebirge liegt nach HASSERT von Januar bis März in gewaltigen Schneemassen begraben. Der Schnee macht oft noch im Mai, hin und wieder sogar im Juni jeden Verkehr unmöglich. Die Schneefälle beginnen bereits Ende September, jedoch erst im November überziehen sich Kämme und Gipfel mit einer tadellos weißen Haube. Die Mächtigkeit des winterlichen Schnees wird bis zu 10 m angegeben. Erst Mitte Juni ist derselbe soweit geschmolzen, dass die Alpen bezogen werden können. Mit dem Vergehen des Schnees beginnt die Sonnenhitze und dann die Wasserarmut auf vielen Karstgebirgen.

Die klimatischen Verhältnisse in den Voralpen Bosniens und der Hercegovina sind uns viel besser bekannt; sie können aus der eingeschalteten Tabelle entnommen werden.

Allgemein herrschen mit Ausnahme der Sommermonate Juni bis incl. September kühlere Temperaturen. Die Jahrestemperatur bewegt sich innerhalb der ständig bewohnten Voralpenregion (also bis ca. 1400 m Seehöhe) zwischen 8 bis 5° C. Der kalte Winter dauert 5—6 Monate (November bis März), wobei die Temperaturmittel der Monate December bis Februar unter den Eispunkt sinken und hin und wieder selbst unter —8° C. reichen. Schnee fällt sehr oft noch im Monate Mai, und Reif ist selbst im Juni keine Seltenheit.

Der Sommer in den Voralpen ist zwar kühler als im Berglande, aber doch relativ warm und niederschlagsreich, so dass die Vegetation niemals Wassermangel leidet. Im heißesten Monate (Juli) wird trotzdem nur selten ein Monatstemperaturmittel über 18° C. erreicht; auch die absoluten Maxima der Temperatur sind etwas niedriger als jene in der Bergregion.

Im Hochgebirge nimmt die Temperatur rasch ab. Die mittlere Jahrestemperatur dürfte sich beim Beginne der Hochgebirgsregion, also an der unteren Grenze der Krummholzregion, etwa auf 3·4—3·8° C. stellen; an der Baumgrenze dürfte wahrscheinlich eine solche von 2·7—2° C. und eine Juli-isotherme von 9·6—9·4° C. herrschen. An keinem Orte der illyrischen Hochgebirge mag die Lufttemperatur des Jahres unter —1° C. sinken.

Auf der im Jahre 1895 auf dem Gipfel der Bjelašnica bei Sarajevo in einer Höhe von 2067 m errichteten meteorologischen Station wurde ein Jahrestemperaturmittel von 0·2° C. aufgefunden. Die Abnahme der Temperatur für eine Höhenzunahme von je 100 m betrug daselbst im Jahresmittel 0·55°,

Übersicht der klimatischen Verhältnisse in der Voralpen- und Hochgebirgsregion von Bosnien und der Hercegovina.

Ort	Nördliche Breite	Östliche Länge von Greenwich	Seehöhe in Metern	Jahrestemperatur	Monatstemperaturen												Absolutes Maximum der Lufttemperatur	Absolutes Minimum der Lufttemperatur	Differenz	Niederschlagsmenge in mm
					Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December				
Skender Vakuf . . .	44° 29′	17° 23′	855	6·9	−5·4°	−2·8°	1·5°	6·2°	10·9°	14·9°	17·5°	16·2°	13·2°	9·9°	2·2°	1·7°	32·2°	−22·5°	54·7°	1080
Imljani (Vlasić-Pl.) .	44 24	17 36	1130	5·4	−6·8	−4·6	0·2	4·5	9·4	12·3	15·8	14·4	11·8	8·6	0·9	−2·8	33·2	−26·1	59·3	1103
Pržići	44 9	18 21	1060	6·7	−4·9	−2·5	1·4	5·5	12·2	14·3	17·4	16·0	13·1	9·7	2·4	−1·7	32·6	−22·0	54·6	1078
Kladanj	44 14	18 41	560	7·2	−5·2	−1·8	2·7	7·6	12·3	15·9	18·5	16·5	13·5	10·2	2·9	−1·4	33·2	−28·0	61·2	992
Kralupi bei Srebrenica	44 9	19 19	780	6·7	−5·4	−3·0	1·5	6·0	12·8	15·2	18·3	15·6	12·2	8·7	1·9	−1·6	32·4	−27·0	59·4	1037
Arežinbrieg (Grahovo)	44 11	16 22	850	7·0	−4·6	−2·1	1·4	6·2	10·6	12·2	17·4	16·3	13·4	9·7	2·7	−1·3	31·2	−17·8	49·0	1456
Glamoč	44 3	16 51	1031	6·6	−4·1	−3·9	1·2	6·1	10·8	15·1	17·1	16·2	13·6	9·3	2·3	−2·2	32·5	−28·0	60·5	1042
Gerzovo	44 19	17 0	779	7·4	−4·0	−1·7	2·0	8·2	11·8	14·9	18·4	17·4	14·8	11·3	2·5	−2·6	32·4	−22·0	54·4	1033
Kupreš	44 0	17 17	1190	5·9	−6·9	−5·1	−0·7	3·7	9·6	12·7	17·3	13·9	12·4	8·6	1·3	−3·7	34·0	−24·7	58·7	1261
Šebešic (Vranica-Pl.)	44 1	17 43	1000	5·1	−6·3	−4·2	−0·6	4·8	9·1	13·0	15·6	13·9	10·8	7·8	1·6	−3·1	32·4	−29·4	61·8	1197
Ivansattel	43 45	18 2	967	6·6	−5·5	−3·0	1·2	5·6	10·6	14·0	17·0	15·3	12·8	9·3	3·4	−1·8	28·2	−23·5	51·7	1519
Sokolac	43 56	18 59	872	5·0	−8·7	−6·3	0·3	4·7	10·0	13·4	16·0	14·9	13·5	8·0	0·9	−4·0	32·2	−32·6	64·8	829
Han Semeč	43 49	19 10	1180	4·9	−7·2	−5·1	−0·3	3·4	9·1	12·8	15·4	13·6	11·1	8·2	1·2	−2·4	30·3	−37·0	67·3	978
Županjac	43 43	17 14	903	6·8	−4·3	−2·9	0·9	5·6	10·6	14·2	17·4	15·9	13·5	9·0	2·9	−1·7	33·3	−22·0	55·3	1162
Čajnica	43 34	19 5	816	7·4	−5·3	−2·4	3·0	7·2	12·0	15·9	18·7	17·1	13·8	10·5	3·6	−1·0	33·8	−22·5	56·3	1113
Čemernosattel . . .	43 14	18 36	1329	5·1	−6·0	−4·0	−0·6	3·1	7·8	12·1	15·8	14·0	11·6	8·0	1·5	−2·6	27·9	−23·8	51·7	1813
Metalkasattel . . .	43 31	19 8	1388	6·5	−5·3	−3·2	0·8	4·4	9·4	14·0	17·2	16·2	13·9	10·0	2·4	−1·8	31·3	−20·0	51·3	1133
Bjelašnica	43 42	18 15	2067	0·2	−9·5	−9·0	−4·8	−3·4	1·1	6·9	10·4	8·3	6·4	3·4	−1·6	−5·8	19·9	−26·8	46·7	1910

(Nach den Ergebnissen der meteorol. Beobacht. in Bosn. und der Herceg. 1893—1896 berechnet.)

erreichte im Mai 0·69° C. als Maximum und im November mit 0·28° C. das Minimum ihres Wertes.

Man hat auf der Spitze der Bjelašnica auch Bodenmessungen in 5 tägigen Mitteln vorgenommen, die besonders der Mitteilung wert erscheinen. Es seien einige eingeschaltet.

	Minimum der		Maximum der	
	Boden-temperatur	Luft-temperatur	Boden-temperatur	Luft-temperatur
Auf der Bjelašnica (2067 m)				
In einer Tiefe von 60 cm	—3·8° C. Februar	—18° C. 1. Hälfte des Januar	10·4° C. 1. Hälfte des August	12·6° C. Anfang August
In einer Tiefe von 160 cm	—0·1° C. 1. Hälfte des März	»	8·7° C. Anfang September	»
In Sarajevo (537 m)				
In einer Tiefe von 60 cm	1·5° C. 2. Hälfte des Januar	—10·8° C. 2. Hälfte des Januar	18·1° C. 1. Hälfte des August	22·7° C. 1. Hälfte des August
In einer Tiefe von 160 cm	6·0° C. 2. Hälfte des Februar	»	14·6° C. 2. Hälfte des August	»

Auf der Bjelašnica ist der Boden in einer Tiefe von 60 cm von der zweiten Hälfte des Januar bis in den April gefroren und erreicht erst in der zweiten Hälfte des Juni Wärmegrade, die sich vom Eispunkte mehr entfernen. Bei einer Tiefe von 160 cm ist er jedoch von der zweiten Hälfte des Januar bis in den Juni in seinem Wärmezustande nicht weit vom Nullpunkte entfernt, während die Lufttemperatur vom November bis in den Mai tief unter Null steht. In Sarajevo zeigt sich hingegen, dass schon bei einer Tiefe von 60 cm der Einfluss der frostigen Lufttemperaturen aufgehoben ist, denn die Bodentemperatur sinkt selbst im kältesten Monate nicht unter 1·5° C.

Die jährlichen Niederschläge sind überall entschieden höher als in der Bergregion und erreichen stellenweise sogar eine colossale Höhe.

In der Voralpenregion des liburnischen Karstes steigen sie schon über 2000 mm und erreichen selbst über 3000 mm. So haben nach FRANOVIC GAVACCI Jasenak (628 m) 2094, Lokve (720 m) 2356, Fužine (732 m) 2498 mm Niederschlagshöhe und in Hermsberg auf der Südseite des Krainer Schneeberges, 937 m hoch gelegen, wurden 3170 mm gemessen. Das Minimum derselben liegt im Juli, das Maximum wird im October oder December beobachtet.

In dem Zuge der dinarischen Alpen längs der dalmatinischen Grenze und auf den zum Strombereiche der Narenta gehörigen Gebirgen zeigt sich noch eine Niederschlagsmenge bis über 1800 mm. Das Maximum derselben fällt in diesen Gegenden wie im Karstlande in die Monate October und November. Der Eintritt des Minimums ist unbestimmt. Man hat auch Monate ohne Niederschlag beobachtet, wie z. B. am Ivansattel im Januar 1894, hingegen in den Herbstmonaten Niederschläge bis nahe an 500 mm gemessen, wie z. B. am Čemernosattel im November 1893 482 mm.

Ganz colossale Niederschläge zeigt die Krivošije oberhalb der Bocche di Cattaro. Nach MARGULES (in Meteor. Zeit., 1899, S. 329) beträgt der mittlere Regenfall in Crkvice (1100 m) 4361 mm. Als Jahresminimum wurden 3450, als Maximum im Jahre 1896 sogar 5972 mm gemessen. An Wintertagen fallen daselbst nicht selten über 200 mm, ja am 22. Januar 1897 wurde die Höhe von 323 mm erreicht. Die Mittel der regnerischen Monate October bis Januar bewegen sich zwischen 1100 und 1200 mm. Es sind dies in Europa einzig dastehende Niederschlagshöhen. Zieht man nach MARGULES die Niederschlagshöhen der drei Stationen Punta d' Ostro mit 643—1226 mm im Jahre, Castelnuovo mit 1167—2130 mm im Jahre und Crkvice vergleichend in Betracht, so verhalten sie sich wie 1 : 1·7 : 4·8. Der Vegetation nützen diese tropischen Regengüsse in den Wintermonaten gar nicht, sie schwemmen nur das Erdreich ab und bilden öden Karstboden.

In den Montenegriner Bergen sind nach HASSERT die Monate April und November die niederschlagsreichsten.

Gewaltige Regengüsse und Hagelschläge, furchtbare Gewitter[1]) mit unzähligen Blitzschlägen, welche die alpine Vegetation oft grässlich zurichten, sind in den Gebirgen Südbosniens sehr häufig. Auch Schneefälle im Sommer machen das Gebirge für einige Tage ungangbar[2]). Da im bosnischen Hochlande in Höhenlagen über 500 m Schneefälle regelmäßig bis gegen Mitte Mai vorkommen, wird es begreiflich, dass dort die Gebirge bis tief in den Sommer hinein noch mit Schnee bedeckt sind. In Sarajevo, das hart an der Voralpengrenze liegt, schneite es im Mai 1882 durch fünf Tage hindurch (14.—18. Mai) und der erste Schnee im nächsten Winter fiel bereits am 28. October.

Reichlichere Frühlings- und Sommerregen und niederschlagsärmere Winter zeichnen das bosnische Gebirgsland gegenüber dem Küstenstriche aus. Der Januar und Februar, dann der November sind gewöhnlich die niederschlagsärmsten Monate; das Maximum liegt unbestimmt; nur im centralen Bosnien fällt es in den Juni und Juli.

Auf der Bjelašnica wurde im Januar 1895 ein Niederschlagsquantum von 634 mm beobachtet.

---

1) Am 15. Juli 1885 wetterte es unter unablässigem Donnerrollen auf der Maglić- und Volujak-Planina wohl über 30 Stunden lang.

2) So war ich z. B. vom 7.—8. August 1888 auf der Lelja-Planina bei 1700 m eingeschneit.

Viertes Kapitel.

Die Vegetationsformationen des höheren Berglandes und der Hochgebirge.

1. Waldformationen.

In einem so ausgedehnten Gebirgslande, wie es unser Gebiet darstellt, spielen die Waldformationen der subalpinen Zone natürlicherweise die größte Rolle. Es sind Rotbuchen- (Fagus silvatica), Fichten- (Picea vulgaris), Tannen- (Abies alba) und Mischwälder dieser Arten, welche in einer deutlichen Pflanzenregion über den Eichenbeständen auftreten.

Da sich die Bevölkerung in diesen colossalen Urwaldregionen Culturplätze schaffen musste, darf es jedoch niemanden wundern, dass in denselben ebenso umfangreiche Lücken als traurige Verwüstungen Platz griffen, welche den Zusammenhang dieser Wälder namentlich gegen die Adriaküste und gegen die Save- und Donauniederung zu arg zerrissen.

Diesem Factor allein ist es jedoch nicht zuzuschreiben, dass ganze Gebirgsflanken heute ohne Wald dastehen oder nur mit kümmerlichen Resten desselben bedeckt erscheinen. Hier wirkten und spielen noch gegenwärtig klimatische Factoren mit, welche dem Gebirgswalde trotz günstig erscheinender Höhenlage ebenso gegen die Adria als gegen das ungarische Tiefland eine Grenze setzen.

Es bedarf keines allzu tiefen Studiums, um sofort zu erkennen, dass die waldlosen Gehänge der Küstengebirge dem Meere zugewendet sind. Die auf einer Meerfahrt längs der Adria mit bleichen und kahlen Flanken gespensterhaft auftauchenden Bergketten des Küstengebietes, wie z. B. die Küsten- und Grenzgebirge: Velebit, Dinara, Troglav, Činčer, Svilaja, Prologh, Kamešnica, Biokovo und Rumija, bezeugen es unwiderruflich. Auch noch tiefer im Festlande, z. B. an den Hercegoviner Alpen, sieht man die gleiche Erscheinung wiederholt, wie auf der Čabulja-, Velež-, Dumoš- und Bjelašica-Planina. Das heißt kurz, die dem Meere zugewendeten Gehänge aller der Adria zunächst liegenden Gebirge sind adriawärts waldlos und nur die östlichen und nordöstlichen Gehänge derselben tragen zumeist Wälder.

Näher zur Adria findet man ferner auf den illyrischen Gebirgen nur Rotbuchenwälder, wie auf dem Svilaja-, Dinara-, Biokovo-Gebirge sowie auf den Hercegoviner Alpen Bjelašica, Vidуša, Sitnica (alle drei bei Ljubinje), ferner am Orjen (wo sich in untergeordneter Weise Fichten vorfinden), Lovčen und Sutorman in Montenegro, und zwar vornehmlich auf der Nordostseite dieser Gebirge entwickelt. Während die zum Quarnero abfallenden Gebirge auf ihren rauhen Karstplateaus und landeinwärts einen vornehmlich aus Tannen gebildeten Nadelwald aufweisen, lassen die weiter von der Küste entfernten,

aber ihr zunächst liegenden illyrischen Gebirge deutlich erkennen, dass alle, einem feuchteren Klima angepassten Nadelhölzer die dem Meere zugeneigten Hänge fliehen und in reinen oder mit Laubholz (Rotbuchen) gemischten Beständen von größerer Ausdehnung erst auf der vom Meere abgewendeten Bergseite auftauchen.

In exquisiter Weise zeigt sich diese Erscheinung in der Velebitkette, im Dinarazuge (incl. Troglav, Prologh, Kamešnica) und selbst hinter demselben auf der Golja-, Čincer- und Vitorog-Planina; selbe ist ferner mehr oder minder auf der Čvrstnica- und typisch auf der Velež-Planina, auch wohl auf der Bjelašica bei Gačko, also noch in einer Entfernung von 60 km vom Meere ausgeprägt. Auch die hinter den genannten Hochgebirgen liegenden Gebirge Crvanj, Treskavica, Dumoš, Maglić und Volujak lassen unzweideutig erkennen, dass ihre mächtigen Waldmassen vornehmlich die Gehänge von Norden bis Osten bedecken.

Letzteres ist auch bei der Mehrzahl der Gebirge Montenegros der Fall. Ein colossales Nadelwaldgebiet, aus Fichten und Tannen gebildet, liegt nordöstlich des Durmitor, und dort sowie nordöstlich des Sinjavinagebirges und des Kom-Stockes stehen die schönsten Wälder Montenegros. Endlich zeigt auch das nordalbanesische Gebirge (Peristeri) gegen Südwesten kahle Flanken, gegen Norden aber — also vom Meere abgewendet — Fichtenwälder.

Diese ganz eigentümliche Waldbedeckung erfordert eine Erklärung.

Es fällt hierbei leicht, das Fehlen der Fichten und Tannen an den gegen die Adria geneigten Gehängen genügend zu erklären. Fichten und Tannen brauchen ja zu ihrem Gedeihen einen stetig und mäßig durchfeuchteten Boden, eine relativ große Luftfeuchtigkeit und stellen ziemlich hohe Ansprüche an die Nährkraft des Bodens. Das wird ihnen daselbst nicht geboten. Erstens ist es gewiss, dass die gegen das Land wehenden Seebrisen, nachdem sie im Sommer die heiße, einer geschlossenen Vegetation entbehrende Küstenzone durchstrichen haben, ihren Wassergehalt zum größten Teile eingebüßt haben und die ihnen entgegenstehenden Flanken der Hochgebirge mit einem sehr geringen Gehalte an Wasserdampf erreichen müssen.

Nun hat schon A. VON KERNER[1]) nachgewiesen, dass für die Fichte die nordöstlichen Lagen in den Alpen aus dem Grunde am wenigsten geeignet sind, weil sie dort dem Anfalle der trockenen Ostwinde ausgesetzt sind. Während nun diese Ostwinde in der sarmatischen und pannonischen Ebene ihre Feuchtigkeit verlieren oder schon als trockene Winde entstehen, büßen die von der Adria landeinwärts wehenden Winde über den noch viel mehr erhitzten Steinwüsten Dalmatiens und der Hercegovina ihre Feuchtigkeit ein und werden zu trockenen Brisen, welche das Gedeihen der Fichten und Tannen an den von ihnen betroffenen Gehängen nicht nur ob geringen Feuchtigkeitsgehaltes, sondern auch ob des Ausbleibens ausgiebiger Niederschläge während der Vegetationsperiode vereiteln.

1) Obere Grenzen der Holzpflanzen (in Österr. Revue, II [1864], S. 222).

Auch selbst der regenschwangere Scirocco vermag das Gedeihen dieser Abietineen nicht zu unterstützen. Er hüllt die Küstengebirge zwar sofort in Nebelkappen ein und lässt ausgiebige Regenmassen herabprasseln, letztere sind jedoch der Vegetation wenig dienlich, denn der Scirocco ist ja der charakteristische Wind der Regenzeit, also des Winterhalbjahres. Fällt er hin und wieder im Sommer ein, so sind seine oft gewaltigen Wassermassen rasch in den Spalten des lechzenden Kalkes abgeflossen oder in der durch Trockenheit zersprengten, mageren Erdkruste versunken, ja sie wühlen hierbei ob ihrer elementaren Gewalt noch weitere Furchen in den Boden, schwemmen die geringe, staubige Humusdecke ab und machen den Boden zur Besiedelung noch unfähiger.

So zeigt sich selbst nach mehrtägigem Scirocco das Erdreich bald wieder in seiner früheren Dürre, in fest zusammengebackenen Schollen und von tiefgehenden Rissen durchzogen, aus welchen selbst die Feuchtigkeit tiefer liegender Schichten entweichen kann.

Auch die aus waldreicher Landschaft kommenden, demnach mit Wasserdampf gesättigten Winde des Binnenlandes sind nur der Waldentwicklung auf den Luvseiten der mit der Meeresküste streichenden Gebirge förderlich; sie bringen den nordöstlichen Abhängen reichliche Niederschläge und eine entschiedene Abkühlung, die dem Gedeihen der Fichten und Tannen so unentbehrlich sind, verlieren aber auf der anderen Seite und über den stark erwärmten Küstenländern sofort allen ihren Wasserdampf.

Wiederholt konnte ich mich selbst davon überzeugen. Am 12. August 1896 war Sciroccosturm hereingebrochen und hüllte die das Livansko polje umsäumenden Hochgebirge in schweres Gewölk ein. Unaufhörlich prasselte der Regen herab. In der Morgendämmerung des folgenden Tages aber jagte eine stürmische Bora die Wolkenhaufen wieder gen Süden zurück. Als ich am 14. August den Gipfel des Troglav (1913 m) erklommen hatte, trieb die Bora mit den schweren Regenwolken noch immer ihr Spiel. In tiefer Schwärze, in gewaltigen Haufen zusammengeballt wogten sie über den Gipfel, knapp über den Kamm des Dinarazuges hinwegziehend. Stolz flogen sie hoch in den Lüften dem in der Tiefe liegenden dalmatinischen Festlande zu. Doch was geschah? — Eine Zauberkraft ließ alle Wolken im blauen Äther zerfließen. Die wasser- und pflanzenarmen Steinwüsten, sie erhielten nicht die Spur eines Niederschlages, über ihnen lag zitternd die durchglühte Atmosphäre des dalmatinischen Sommers und kein Wölkchen trübte den südlichen Himmel. In den, wenn auch zerstückelten Buchen- und Tannenwäldern des bosnischen Abhanges glitzerten hingegen allerorts Regentropfen in den das Gewölk durchbrechenden Sonnenstrahlen und so mancher Wassertümpel ließ einen ausgiebigen Niederschlag entnehmen.

Ganz die gleiche Erscheinung beobachtete ich am 15. August 1898 auf dem Sveto brdo im Velebitzuge.

Die dem Meere zugewendeten Abhänge der von Nordwest nach Südost streichenden, der Küste zunächst befindlichen illyrischen Gebirge erhalten

somit im Sommer gewiss nicht das zur Waldbildung erforderliche Maß an Niederschlägen, im Vorwinter hingegen, vom September angefangen, empfangen sie durch den Scirocco überreichen Regen, welcher den in Ruhe befindlichen Gewächsen keineswegs förderlich sein kann.

Ferner darf bei der Beurteilung der Ursachen, welche die erwähnte Waldverteilung bedingen, auch der Einfluss der im allgemeinen heißen und trockenen Sommerzeit nicht unterschätzt werden. Man findet selbst noch im Innern des Landes, z. B. in Sarajevo, einen trockenen, niederschlagsarmen Sommer, in welchem die Heiden vergilben; gleiche Verhältnisse, wenn nicht solche in noch höherem Grade, herrschen im Norden unseres Gebietes gegen das ungarische Tiefland vor, wo ebenfalls trockene, heiße Sommer obwalten, in welchen die Niederschläge im August auf ihr Minimum herabsinken[1]). Dort können natürlich die die Feuchtigkeit liebenden Tannen und Fichten nicht mehr gedeihen, ebenso wenig wie auf dem Südwest- und Südhange der dinarischen Alpen, an dessen Fuße sich Ortschaften befinden, in welchen die Niederschläge im August oft völlig ausbleiben[2]). Dem fast regenlosen August folgt in diesen Gegenden unmittelbar das Maximum oder ein hohes Maß der Niederschläge im September nach, die jedoch der Vegetation nur wenig nutzen können.

Endlich trägt auch die Exposition viel dazu bei. Die Gehänge von Süd nach West sind der stärksten Insolation ausgesetzt, die durch das heitere Firmament in den Küstenländern noch bedeutend verstärkt wird. Hierdurch wird der Boden, insbesondere das Kalkgestein, am Tage allzu stark erhitzt und in den Nächten durch Wärmeausstrahlung sehr abgekühlt. Die Wärmeschwankungen sind daher im Boden außerordentlich groß, und im Vereine mit der sehr geringen Bodenfeuchtigkeit verhindern sie auch eine Neubesiedelung der meerseitigen Gehänge mit Nadelholz.

Es ist somit wohl klar, warum die Fichten und Tannen die gegen das Meer gerichteten Abhänge der dem Adriatischen Meere zunächst befindlichen Gebirge meiden. Nur Föhren (Pinus nigra), welche in Bezug auf Feuchtigkeit bedürfnisloser sind, siedeln sich an diesen Gehängen an, wie z. B. am Velebit- und Dinaragebirge, sonst aber kein anderes baumbildendes Nadelholz. Es ist aber weiter auch einleuchtend, warum die Nordost- und Ostabhänge der illyrischen Gebirge dem Gedeihen der Fichten und Tannen so förderlich sind. Dort finden sie eine größere Luftfeuchtigkeit, einen tiefer humösen, mehr durchfeuchteten, frischen Boden, welchen eine reichlich, oft geschlossen auftretende

1) So hatte der August des Jahres 1889 nach BALLIF (in Wiss. Mitteil. aus Bosn., I [1893])

	bei einer Meereshöhe von	Niederschlag	Tage mit Niederschlag
z. B. in Bjelina	94 m	21·5	5
Dolnji Tuzla	232 m	33·8	6
Travnik	504 m	19·9	3

2) So hatten im August des Jahres 1889 nach BALLIF

Livno bei 808 m Seehöhe 2 mm Niederschlag an 3 Tagen,
Širokibrieg » 270 » » 1 » » » 1 Tage.

Vegetation vor dem Abschwemmen durch reichlich fallende Niederschlagsmengen genügend beschützt. Nach den gegebenen Erläuterungen wird es uns auch klar, dass Tannen- und Fichtenwälder auch im Binnenlande nicht weiter nach Süden dringen. Die mit einem Niederschlagsminimum gepaarten, heißen Sommermonate, in welchen die Temperatur im Mittel auf 26° C. sich hält, wie sie im Kosovopolje, in der Ebene von Üsküb und überhaupt in den südlich des 42. Grades n. Br. liegenden Ländereien Albaniens und Macedoniens herrschen, sind eben dem Gedeihen der genannten Abietineen ebenso wie in der sarmatischen Tiefebene und in den unteren Donauländern unzuträglich.

Wir müssen uns jedoch noch die Frage zur Beantwortung stellen, warum sich auch die Rotbuchen, welche doch in trockener Luft über einem mäßig durchfeuchteten Boden ihre günstigsten Lebensbedingungen finden, mit ihrer Formation hauptsächlich doch nur auf die von der See abgewendeten Abhänge der Küstengebirge zurückziehen, warum sie, wie später noch ausführlicher erläutert wird, gegen Süden nicht nur die untere Höhengrenze auf den Gebirgen im allgemeinen höher hinaufschieben, sondern auch die Gürtelbreite ihres Waldbestandes vermindern, sowie warum sie auf den vom Meere abgewendeten Bergabhängen höher an- und tiefer herabsteigen. Man findet aber nicht allein eine allmähliche Schmälerung des Rotbuchenwaldgürtels gegen Süden oder eine Zerstückelung und Reducierung desselben bis auf wenige, meist in den Dolinen stehende Bäume an den zur Adria neigenden Gebirgsabhängen, sondern sehr oft ein Fehlen derselben an diesen Gehängen, ja oft auch ein vollständiges Verschwinden derselben auf mehreren dalmatinischen Festlandsgebirgen, wo man das Auftreten der Buche mit Zuversicht voraussetzen könnte, wie auf den Gebirgen: Promina (1148 m), Kozjak (1207 m), Mossor (1330 m)[1]) und Šibenik (1314 m). Selbst nach den ärgsten Verwüstungen durch Menschenhand, die den Buchenwäldern auf diesen Gebirgen hätten zustoßen können, würden meiner Ansicht nach doch noch Reste derselben erhalten geblieben sein, gerade so wie es bei den noch viel ärgeren Angriffen ausgesetzten Eichenwäldern immer der Fall ist. Ich kann mich daher mit der Ansicht nicht befreunden, die Waldlosigkeit so mancher Gebirge nur der Verwüstung durch die Hand des Menschen zuzuschreiben. Den Hochwald konnte der letztere wohl in den höheren Lagen vernichten, nicht aber auch dessen Spuren — und selbst letztere fehlen an den genannten Gebirgen, wenigstens insoweit sie die Rotbuche betreffen. Auch sind daselbst nicht einmal Namen erhalten, die auf ehemalige Buchenstände schließen lassen, wie der sich überall wiederholende Name »Bukovica«, von »bukva« (die Buche), oder »Grabovica«, von »grab« (die Hopfenbuche oder Hainbuche) herstammend. Hingegen zeigt der Abhang des Mossor Örtlichkeiten, wie Dubrava (dub = Eiche), Jasenovo (jasen = Esche), Javorska (javor = Ahorn), die der Art ursprünglicher Waldbedeckung entnommen sein dürften und auch derzeit noch den Resten derselben entsprechen. Es fehlte also diesen Gebirgen die Rotbuche, und wenn sie von Wald bedeckt waren, so konnte es

1) Dass Rotbuchen am Mossor vorkämen, finde ich nur bei POSCHARSKY (1, S. 35) erwähnt.

nur die Formation des Karstwaldes gewesen sein. Dass aber die Rotbuche diese Gebirge ganz und insbesondere die dem Meere zugewendeten Gehänge der mit der adriatischen Küste parallel laufenden Berge meidet, mag wohl wieder dem Einflusse des schwülen, feuchtwarmen, oft wochenlang von Südost wehenden Scirocco zuzuschreiben sein. Ihm können die Rotbuchen ebenso wenig wie die Birken, Hainbuchen (Carpinus Betulus) und die Eschen (Fraxinus excelsior) auf die Dauer widerstehen, da sie eine übermäßige Feuchtigkeit zu jeder Zeit meiden. Aber auch die wenigen Regentage, welche in den Sommermonaten eintreffen, genügen der Buche nicht mehr zum Gedeihen. Nach DE CANDOLLE (Geogr. bot., I, S. 240) verlangt die Rotbuche während des Sommers in jedem Monate mindestens 6—8 Regentage. In Mostar sinkt die Anzahl der Tage mit Niederschlägen im Juli und August auf 3—2, in Humać bei Ljubuški auf 2 Tage, in dem nicht zu den Voralpen zu zählenden Teile der Hercegovina auf 3—1 Tag für jeden der genannten Monate. Ähnliche Verhältnisse sind auch in Dalmatien vom 45. Grade n. Br. südwärts anzutreffen. Die Regenarmut, endlich das völlige Versiegen aller Niederschläge im Juli kommt je weiter nach Süden desto mehr zur Geltung und drängt die Buche nicht nur in höhere Lagen mit weniger excessivem Klima hinauf, sondern schmälert überhaupt jeden Hochwaldgürtel in seiner Entwicklung. Gewiss ist es auch, dass es vielfach dem Mangel tiefer, mit Erde gefüllter Spalten im Kalkgestein, wie ihn oft die Lagerung der Gesteinsschichten und steil aufgerichtete Felslehnen bedingen, zuzuschreiben ist, wenn die Rotbuchen an manchen, ihnen sonst ob ihrer östlichen Lage zusagenden Abhängen fehlen.

Die Thatsache, dass die tiefer liegenden Gegenden unseres Gebietes genügender Niederschläge in den Sommermonaten entbehren, verweist Tannen, Fichten und Buchen als waldbildende Elemente auf die Gebirge. Dort bilden sie den Gebirgswald der illyrischen Alpen, der naturgemäß eine oft beträchtliche Anzahl subalpiner Gewächse in sich aufnimmt. Wenn nun auch hier und da ein voralpiner Mischwald, bestehend aus den genannten Waldbildnern und den Sträuchern der Krummholzformation, sich zusammenfindet, so ist doch zu bemerken, dass im allgemeinen ein in Regionen oder Zonen gegliederter Gebirgswald nicht besteht, dass insbesondere die genannten Nadelhölzer nicht etwa wie in den Alpen eine Waldregion über der Buchenwaldzone bilden, sondern dass bald geschlossenes Laubholz, bald Nadelholz, an anderen Orten wieder eine starke Mengung beider bis zur oberen Grenze des Baumwuchses emporrückt [1]. Bloß die Eichenformationen gliedern sich an die untere Höhengrenze dieser Gebirgswälder an und nur die Panzerföhre (Pinus leucodermis) schiebt sich an wenigen Gebirgen als ein höher liegender Waldgürtel zwischen den Gebirgswald und die subalpinen Strauchformationen ein.

Trotzdem die genannten Nadelhölzer im allgemeinen stets in einer höheren Region häufiger auftreten [2], kommt es doch vor, dass Nadelwald tief unter einer höher reichenden Laubwaldregion zu liegen kommt, weil bei der ungleichen

1) BECK 2, S. 279. 2) Vergl. die Übersicht der Vegetationsregionen auf S. 303.

Zusammensetzung dieser Gebirgswälder im oberen Teile des Mischwaldes der dem Nadelholz zukommende Procentsatz aus irgend einer Ursache erheblich reduciert wurde[1]).

Im liburnischen Karste finden sich in der Verteilung des Nadel- und Laubwaldes meist noch ähnliche Verhältnisse wie in den Alpen, d. h. die Buche räumt in den höheren Regionen der Tanne den Platz. Doch erwähnt schon LORENZ (2, S. 28), dass an einigen Stellen (wie am Daznik, Stojac, Osrin und bei Podkurin) sonderbarerweise die factische untere Grenze des Tannenwaldes tiefer liegt als jene des Buchenwaldes. Einzelne Gruppen schöner, kräftiger Buchen, welche jedoch noch beträchtlich weit unter den untersten Tannen stehen (wie bei Ostrovice), sowie schon bei 316 m beginnendes Buchengestrüpp zeigen zur Genüge, dass der Naturanlage nach die untere Grenze der Buche tiefer liegt oder lag als jene der Tanne. Ähnlich sind die Verhältnisse auch noch auf den südkroatischen Bergketten (Klek, Kapela, Plješevica, Velebit) und auf den westbosnischen Gebirgen.

Auf der Osječenica-, Klekovača-, Šiša-, Lisina-, ferner auch noch auf der Vranica-Planina in Mittelbosnien beginnen die Tannen und Fichten über den Buchen und im Buchenwalde erst in einer Höhe von 1000—1100 m ü. M.; sie bilden auch reine Bestände, doch häufiger Mengwälder mit der Rotbuche.

In Südbosnien ändert sich das. Nach meinen Beobachtungen ist z. B. auf der Treskavica durchaus keine Nadel- und Laubwaldregion zu unterscheiden, wie es BLAU (1) angiebt. Bald steigt das Nadelholz (zumeist Fichten), bald das Laubholz geschlossen bis zur Baumgrenze auf. Auf dem Vratlo im Treskavica-Gebirgsstocke zeigt die Nordseite Fichtenwald bis zur oberen Grenze des Baumwuchses, der Nordosthang Laubwald und die nordwestliche Flanke wieder Fichten. Auf der Ulobić-Planina im Volujakstocke geht der Buchenwald nach aufwärts allmählich in schönen Fichtenwald über, aber auf der Nordostseite des benachbarten Maglić reichen bald Buchen, bald Fichten oder ein Mischwald beider bis zur oberen Waldgrenze; auf der Lelja-Planina sah ich Buchen an dem Nordosthange, Fichten aber in der Ostlage höher hinaufreichen, hingegen auf dem Nordosthange des Velež stehen Buchenbestände über den Fichtenwäldern. Ähnliches sah ich auch auf der Bjelašnica und dürfte auch noch an anderen Gebirgen beobachtet werden können.

Vergleicht man jedoch die vorhin (S. 303) ermittelten Zahlen über die unteren Höhengrenzen des Buchen- und Nadelwaldes sowie der Buche und der Fichte mit der Tanne, so zeigt sich folgendes.

Die untere Grenze des Buchenwaldes liegt stets tiefer als jene des Fichtenwaldes, und zwar

---

1) BECK (2, I, S. 279). — Es ist daher durchaus nicht richtig, dass nach MURBECK (1, S. 40) in Südbosnien und in der angrenzenden Hercegovina die Buchen in den meisten Fällen an der Baumgrenze (1600—1700 m) das herrschende Element bilden. Das hat nur Geltung für die Gehänge jener Gebirge, auf welchen der von MURBECK nicht erkannte Einfluss des Küstenklimas, wie früher erläutert, zur Geltung kommt und die Nadelhölzer verdrängt, passt aber weder auf die von der Panzerföhre umgürteten Gebirge, noch auf die meisten Gebirge Bosniens.

im liburnischen (Fiumaner) Karste	um	747 m		Im Mittel 330 m.
in den südkroatischen Gebirgen	»	234 »	(SSW.-Hang)	
in der Dinara-Kette	»	217 »		
in den westbosnischen Gebirgen	»	200 »		
in den mittelbosnischen »	»	117 »		
in den südbosnischen »	»	280 »		
in den Hercegoviner »	»	?		
in den Montenegriner »	»	350 »		
in den serbischen »	»	500 »		

Die Differenz vermindert sich aber besonders in den mittelbosnischen Gebirgen.

Aber auch die untere Höhengrenze der Rotbuche überhaupt befindet sich unter jener der Tannen und Fichten, und zwar

im liburnischen (Fiumaner) Karste	um	300 m	Im Mittel 391 m.
in den südkroatischen Gebirgen	»	750 »	
in der Dinara-Kette	»	250 »	
in den westbosnischen Gebirgen	»	400 »	
in den mittelbosnischen »	»	220 »	
in den südbosnischen »	»	350 »	
in den Hercegoviner »	»	650 »	
in den Montenegriner »	»	400 »	
in den serbischen »	»	200 »	

Es ergiebt sich somit, dass Fichten und Tannen durchweg in höherer Lage beginnen als die Rotbuchen, dass der Abstand der unteren Grenzen beider sich in den dem Meere zunächst liegenden Gebirgen beträchtlich vergrößert, aber auf den mittelbosnischen Gebirgen zusehends vermindert, ja selbst auf manchen Gebirgen, wie z. B. auf der Vranica (siehe S. 292), verschwindet.

a. Die Formation der Rotbuche (Fagus silvatica).

Die Formation der Rotbuche (Fagus silvatica, »bukva«, »buka«) ist in unserem Gebiete eine der häufigsten und weitverbreitetsten Waldformationen und verdient daher besondere Aufmerksamkeit. Sie findet sich nicht nur bar aller voralpinen Elemente in der Eichenzone des Binnenlandes, sondern nimmt viel häufiger durch Aufnahme von Voralpengewächsen ein voralpines Gepräge an, umgürtet die Hochgebirge und stellt in reinen, ausgedehnten Beständen oder vermischt mit Nadelhölzern den wahren Gebirgswald dar, in welchem sie ihre wetterfesten Stämme gewöhnlich bis zur oberen Grenze des Baumwuchses vorschiebt.

Nur innerhalb der von uns umschriebenen mediterranen Flora und auf den adriatischen Inseln[1]) fehlt dieselbe vollkommen. Buchen und mediterrane Gewächse scheinen sich gegenseitig zu fliehen, denn wohl nur sehr selten kommen beide in engere Berührung.

1) Die Angabe GERMAR's (1, S. 87), dass auf Veglia Buchen vorkämen, beruht auf einem Irrtume.

Im Dreznicathale nächst dem Narentadefilé sah ich die Rotbuche an ihrer tiefsten Stelle bei 150 m ü. M. wohl mit Carpinus duinensis und Paliurus aculeatus zusammenstehen, mediterrane Elemente waren jedoch in der Nähe nicht zu sehen. Hingegen erwähnt HIRC (6, S. 12), dass Fagus und Taxus baccata mit Quercus Ilex bei Fiume im Rečinathale gegen die Quelle vorkäme. Es fragt sich aber, ob bei der beträchtlichen Niveauverschiedenheit daselbst in der That ein örtliches Nebeneinanderstehen zu constatieren ist.

Auch in den Stromniederungen, wie an der Save und Donau, wird man vergebens nach Buchen spähen. Der Boden braucht sich aber nur um weniges aus der sumpfigen Niederung zu erheben und schon zeigt sich die Rotbuche mit ihren kraftstrotzenden, mit edlem Laubwerk geschmückten Stämmen und bemeistert nur zu rasch das krüppelhafte Buschwerk, wie es im Banaldistricte südlich der Kulpa und auf den Berghöhen der Prosara, Motaica und des Vučjak am rechten Ufer der Save zu bemerken ist[1]).

Somit erstrecken sich die Rotbuchenwälder, ebenso auf den Hochgebirgen und Voralpen als im Berglande dominierend, von Istrien und dem liburnischen Karste durch Kroatien, ganz Bosnien und Hercegovina sowie Montenegro bis nach Albanien und Serbien.

Von einer unteren Höhengrenze ihres Vorkommens in dem gegen die Save und das ungarische Tiefland sich senkenden Hügel- und Berglande kann wohl kaum gesprochen werden, da die Rotbuche sich nur von den Sandfeldern und den feuchten Sumpfniederungen fernhält. Gegen die Adria aber macht sie überall Halt, da sie nicht nur mit den Formationen der immergrünen Mediterranpflanzen nirgends in Berührung tritt, sondern auch, mit ihrer Formation durch die eingeschobene litorale Eichenregion abgetrennt, auf eine vom Küstenklima weniger beeinflusste Höhenregion verwiesen ist.

Im liburnischen Karste bei Fiume, wo das dem Wachstume der Rotbuche schädliche mediterrane Klima weniger zur Geltung kommt, reicht die Rotbuche bedeutend tiefer als anderswo herab und nähert sich zusehends dem Meere. Am Vratnikpasse, und zwar im Senska draga-Thale, das nach Zengg herabführt, beobachtete ich Rotbuchen mit Schwarzföhren (Pinus nigra) bei Sveto križ schon in einer Meereshöhe von 250 m, meines Wissens an tiefster Stelle im kroatischen Karste. Im Fiumaner Karste reicht die Rotbuche geschlossen bis 537 m, im Mittel bis 584 m herab. Buchenreste, welche in Gestrüppform an den Gehängen des Rečinathales und oberhalb Plase bei 284—316 m (nach LORENZ [2, S. 26]) beobachtet wurden, gestatten jedoch den Schluss, dass hier Buchenwälder auch noch in tieferen Lagen bestanden haben, aber der Waldverwüstung zum Opfer gefallen sind. Ähnliches war aber auch südlicher im kroatischen Karste der Fall, denn FRISCHAUF (2, S. 300) berichtet nach Aussage eines Ortsansässigen Namens TURINA, dass noch vor etwa 30—50 Jahren

1) Auch die Höhen auf der linken Thalseite der Save außerhalb unseres Gebietes, wie die Moslavačka-, Psunj-, Požežka-, Djel-gora und selbst die Fruška-gora in Syrmien tragen Rotbuchenwälder.

die Rotbuchen bei Jablanac bis zur Meeresküste herabreichten. Die Buchenwälder haben sich also auch hier in höhere Regionen zurückgezogen.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse weiter im Süden, wo die mediterrane Flora ob der klimatischen Einflüsse an Territorium gewinnt und demnach die Vegetation der benachbarten Gebirge viel stärker beeinflusst wird.

Berücksichtigt man die Meeresseite der Gebirge, so findet man, dass die Rotbuche auf dem Velebit und der Dinara erst bei 900—1000 m Seehöhe beginnt. Auf der Velež- und Crvanj-Planina, beide tiefer im Innern des Festlandes gelegen, liegt ihre untere Höhengrenze auf demselben Hange bei 900 m. Auf manchen Gebirgen, wie z. B. auf dem Činčer bei Livno, wird sie erst bei 1200 m angetroffen, in den montenegrinischen Gebirgen sogar oft erst bei 1300 m Seehöhe.

Hingegen zeigt sich auch ein exceptioneller Standpunkt der Rotbuche in der großartigen, engen Felsenschlucht der Dreżnica, wo sie selbst noch bei 150 m Seehöhe gedeiht, somit an tiefster Stelle überhaupt sich vorfindet.

Dass die Buche somit ihre untere Höhengrenze je weiter nach Süden desto höher hinaufschiebt, ist evident.

Dieses Verhältnis ändert sich sofort, sobald man die weiter im Innern des Landes liegenden Gebirge Mittel- und Südbosniens betrachtet (siehe Vegetationsregionen, S. 291 ff.), wo die Buche nicht nur durch die in den Küstengebirgen an den Meerseiten fehlenden Nadelhölzer in der Entwicklung ihrer normalen Höhenregion stark alteriert wird, sondern auch ihr besser zusagende klimatische Verhältnisse vorfindet, welche es ermöglichen, dass die Rotbuche schon am Fuße der Gebirge bei 700 m in geschlossenen Beständen erscheint.

Eine zweite Thatsache, welche in der Beurteilung der Verbreitung der Rotbuche daselbst nicht entgehen kann, ist die, dass dieselbe an den vom Meere abgewendeten Gehängen der die heißen und trockenen Küstenländer begrenzenden Gebirge bei weitem tiefer hinabreicht. Die Differenz beträgt unter Zugrundelegung der bei den Vegetationsregionen angegebenen Daten

in den südkroatischen Gebirgen	400 m
im Dinara- und Troglav-Gebirge	50 m*
im Prenj-Gebirge	250 m
im Čvrstnica-Gebirge	450 m
im Velež-Gebirge	100 m*

Man muss jedoch bei diesen Differenzen in Erwägung ziehen, dass bei den mit * bezeichneten Angaben deshalb so niedrige Zahlen sich ergeben, weil ein tieferes Herabgreifen der Buche auf der Binnenlandseite der Gebirge ob der zu geringen Senkung des Terrains unmöglich ist. Bei der somit begründeten Außerachtlassung dieser beiden Posten stellt sich die Differenz doch noch auf 366 m im Mittel.

Ebenso interessante Resultate ergiebt die Betrachtung der oberen Höhengrenze der Rotbuche

Im liburnischen Karste bei Fiume stellt die Rotbuche nach LORENZ (2, S. 13)

schon bei 1106 m Seehöhe ihr kräftiges Wachstum ein, zeigt sich aber noch bei 1264 m als Baum; bei 1423 m hingegen findet man sie nur noch hier und da verkümmernd als Gestrüpp.

HIRC (15, S. 380) giebt an, dass auch schon auf der Guslice (1344 m) und dem Med vrh (1427 m) die Buchen niedriger werden, einen am Grunde gebogenen Stamm und kurze, dicke, gekrümmte Äste erhalten, die sich hier und da bis zur Erde herablassen. Zuletzt nimmt die Buche daselbst Strauchform an.

Auf den südkroatischen Gebirgen erscheinen manche Gipfelhänge mit geschlossenem Buchenwalde bedeckt. Es sind aber nur Niederwälder oder Buschwälder, zu welchen sich der Buchenhochwald oft unvermittelt umwandelt. Auf der Plješevica beginnt derselbe schon in einer Höhe von 1450 m und geht durch Aufnahme der subalpinen Sträucher, insbesondere der Legföhre, in Krummholz über. Ähnliche Verhältnisse bieten sich auch auf dem Velebit dar. Auf der Visočica (1619 m) und dem Rainac (1699 m) wird die Buche strauchig, ohne noch ihre obere Höhengrenze erreicht zu haben. Am Sveto brdo (1753 m) sind bei 1470 m die uralten Buchenriesen des Voralpenwaldes verschwunden und nur ein 3—6 m hoher Niederwald vertritt den hochstämmigen Buchenwald. Strauchige, krummholzartige, bald vielfach zerstückelte, bald plötzlich abbrechende Bestände sind noch weiter bis 1600 m vorgeschoben.

Gewiss sind in den kroatischen Gebirgen der lange dauernde, starke Schneedruck, die Spätfröste, die heftige Bora, überhaupt das rauhe Klima die Ursachen, welche dem Gedeihen der Buche in höheren Lagen entgegenwirken und deren obere Höhengrenze derartig herabdrücken. Nach TOMMASINI (4) reicht sie daselbst bis 1327 m, nach GUTTENBERG bis 1500 m.

Dass die Rotbuche als Baum auf den mehr südwärts gelegenen Gebirgen viel höher hinaufreicht, ist aus der folgenden Tabelle leicht ersichtlich; ebenso deutlich ist ihr gegen 40 m höherer Anstieg auf den vom Meere abgekehrten Gebirgshängen zu entnehmen.

	Meerseite		Landseite	
Liburnischer Karst . . .	1500 m			
Velebit	—	—	1650 m	+150 m
Dinara	1636 m	+154 m	—	—
Troglav	—	—	1690 m	+190 m
Osječenica, Klekovača . .	—	—	1700 m	+193 m
Šator	1650 m	+135 m	1730 m	
Činčer	1620 m		1650 m	
Velež	1650 m	+150 m	1700 m	+200 m
Im Mittel		+146 m		+183 m
Unterschied				+ 37 m

Auf den Gebirgen, wo die Panzerföhre (Pinus leucodermis) den obersten Gürtel des Gebirgswaldes bildet, sind diese Verhältnisse freilich zu Gunsten einer noch viel größeren Differenz verändert, wie auf der Čvrstnica- und Prenj-Planina.

Welche Höhen die Rotbuche überhaupt erreicht, ist aus der tabellarischen Übersicht der Vegetationsregionen zu entnehmen; in den bosnisch-hercegovinischen Gebirgen geht sie wohl nirgends über eine Meereshöhe von 1750 m hinaus.

Dass die Rotbuche unter natürlichen Verhältnissen als Strauch sehr häufig noch höher reicht, also nicht als Baum zur oberen Höhengrenze ihres Vorkommens überhaupt emporsteigt, ist selbstverständlich. Stets aber hat sie an solch' hochgelegenen Standorten mit der Ungunst des Wetters schwer zu kämpfen. Verkrüppelt, mit kaum mannshohem, schiefem, thalwärts gebogenem, aufsteigendem Stamme, mit knorrigem, dem Boden anliegendem Astwerke und vom Sturmwinde zerfegten, halbdürren Wipfeln präsentiert sich dann die Rotbuche als oft ausgedehntes, fast undurchdringliches Buschwerk, das im Krummholz allmählich verschwindet oder plötzlich mit wirr auf der Erde liegenden dürren Stämmen und ausgebleichten Ästen zu Alpenmatten abbricht. Jedoch nicht überall wird die Rotbuche an höchster Stelle strauchig, da man an der Baumgrenze nur zu häufig einige uralte Buchenriesen als ehrwürdige Zeugen ihres Stammes, weit und breit aber nicht einen einzigen Strauch zu beobachten Gelegenheit hat.

Messungen über das höchst stehende Rotbuchengestrüpp liegen zu wenige vor, um einen Vergleich zuzulassen. Sie seien der Vollständigkeit halber erwähnt.

Höchster Anstieg der Rotbuche (Fagus silvatica) als Strauch.

Südkroatische Gebirge:	Plješevica	1620 m	(BECK)
	Velebit	1650 m	
Südbosnische Gebirge:	Im Mittel	1740 m	(BECK, 2, S. 279)
Hercegoviner Gebirge:	Vran-Planina	1900 m	(BUBERL, 1, S. 234)
Montenegriner Gebirge:	Durmitor bei den Škrk-Seen	2060 m	(HASSERT)
	auf dem Medjed	1960 m	(HASSERT)
Ostserbische Gebirge		1800 m	(ADAMOVIĆ)

Nachdem den unteren und oberen Grenzen der Rotbuche unsere Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, mag nun der Buchenwaldgürtel selbst in Betracht gezogen werden.

Für den Beginn des Buchenwaldes, also für die untere Waldgrenze, finden wir nach unserer Regionsübersicht folgende Werte.

Liburnischer Karst	584 m	
Südkroatische Gebirge SSW.	952 m	+368 m
NE.	600 m[1]	+ 16 m
Dinara-Gebirge	933 m	+349 m
Westbosnische Gebirge	950 m	+366 m
Mittelbosnische —	1016 m	+432 m
Südbosnische —	878 m	+294 m
Hercegoviner —	1037 m	+453 m
Montenegriner —	1050 m	+466 m
Ostserbische —	1200 m	+416 m

1) Keine tiefere Senkung des Terrains.

Diese Werte weisen überzeugend nach, dass sich die untere Grenze des Rotbuchenwaldes mit der Abnahme der geographischen Breite gegen Süden auf den Gebirgen sehr bedeutend nach aufwärts zurückzieht. Die Differenz wird jedoch in den mehr im Landinnern liegenden südbosnischen Gebirgen wesentlich verringert, steigert sich aber wieder gegen den Balkan zu.

Noch eine weitere interessante Thatsache können wir aus unseren Höhenmessungen entnehmen. Die Gürtelbreite des Rotbuchenwaldes beträgt in Bezug auf die obere Waldgrenze

in den liburnischen Gebirgen		1016 m	
in den südkroatischen »	S-SW	382 m	—634 m
	NE	800 m	—216 m
im Dinara-Gebirge		699 m	—317 m
in den westbosnischen Gebirgen		710 m	—306 m
in den mittelbosnischen »		526 m	—490 m
in den südbosnischen »		783 m	— 233 m
in den Hercegoviner »		539 m	—477 m
in den Montenegriner »		565 m	—451 m
in den ostserbischen »		560 m	—456 m

Daraus ergiebt sich, dass die Gürtelbreite des Rotbuchenwaldes gegen Süden bedeutend abnimmt.

Da man in den österreichischen Alpen die Höhe des Buchenwaldgürtels mit 1050 m ziemlich genau abschätzen kann, ergiebt sich, dass der liburnische Karst ähnliche Verhältnisse bezüglich der Buchenwaldbedeckung aufweist, dass aber der Buchenwaldgürtel in den Hercegoviner und Montenegriner Alpen sowie gegen den Balkan in Serbien fast die Hälfte seiner Mächtigkeit einbüßt.

Die Rotbuchenformation resp. der Rotbuchenwald unseres Gebietes stellt sich in physiognomischer Beziehung seinem nordischen Gefährten fast in allem und jedem ebenbürtig an die Seite und zeigt nur den auffälligen Unterschied, dass derselbe viel öfter durch Wildheit und Undurchdringlichkeit seinen Urzustand zu erkennen giebt, der nicht zumindestens auch schon durch seine Bevölkerung mit Bären, Herden von Wölfen und Wildschweinrudeln bestätigt wird. Namentlich ist dies an den Gehängen des höheren Berglandes, insbesondere aber auf den Flanken der Hochgebirge der Fall, wo die schönsten und ältesten Rotbuchenbestände in riesiger Ausdehnung sich vorfinden. Letzteren sei der erste Besuch abgestattet[1]).

Anfangs erblickt man freilich nur, wie überall in der Nähe menschlicher Ansiedelungen in Bosnien, die traurigen Überbleibsel eines Hochwaldes. Mächtige, verstümmelte Buchen, in Mannshöhe geköpft, entästet und zerschunden, stehen als Zeugen früheren, herrlichen Waldwuchses im üppig aufschießenden Buschwerk. Nur die zahlreichen wilden Birnbäume (Pirus communis) scheint die rücksichtslose Axt des Waldverwüsters zu schonen. Aber bald wird im

1 Beck 2. S. 282. und 31, II. S. 178.

Anstiege der Wald baumreicher und geschlossener, man betritt die weiten Hallen eines ehrwürdigen Urwaldes. In seinem Innern umfängt den einsamen Wanderer bald kühlendes Walddunkel, bald steht man an gelichteten Stellen des Weges unentschlossen vor einem wirren Durcheinander von Ästen und Stämmen. Nur dämonische Naturkräfte vermögen es in solcher Wildheit zu schaffen. Riesige, von Windbrüchen niedergestreckte Bäume türmen sich mit ihrem Astwerke übereinander, andere strecken ihr ausgebleichtes, verwittertes Skelet noch hoch in die Lüfte. Hier und da stützt und hält eine wetterfeste, von Kraft strotzende Baumsäule die fallende Genossin, der riesige Hutpilze die letzten Säfte ihres Lebens entnommen haben. Noch fügt sich die klaffende Rinde dem festen Holzkerne an, aber schon bearbeiten den Holzkörper bohrend und nagend Scharen von Ameisen und anderer Insecten, buntfarbige Spechte hämmern von außen gewaltige Löcher ein, auch die zahlreichen Käfer und Maden lösen minierend die Rinde, und bald blinkt der weiße, morsch werdende Leib durch die in großen Platten sich lösende Borke. Zerfressen und vermodert sinkt auch diese Baumsäule zu den anderen und zerschellt in Trümmer an ihren gebetteten Gefährten.

Die Natur aber schmückt erneut die modernden Leichen. Grünes Moos breitet sie über sie aus in samtigen Polstern und Teppichen, webt bunte Flechten und vielfarbige Pilze in dieselben. Und zwischen diesem rasch mit zierlichen Wedeln der Farne geschmückten Kleide schießt abermals die neue Generation empor und erhebt in üppigem Wuchse ihre Kronen auf den zusammensinkenden Trümmern ihrer Ahnen.

An anderer Stelle bietet sich im Rotbuchenwalde ein Bild gräulicher Verwüstung dar. Bei den furchtbaren Gewitterstürmen, welche die Hochgebirge der dinarischen Alpen so oft umtosen, sind Blitzschläge im Buchenwalde außerordentlich häufig. Sie treffen nicht etwa nur vereinzelt stehende, dürrwipfelige Buchen, sondern ebenso gern die kräftigsten Stämme im Bestande. Schaudererregend ist deren Wirkung. Riesige Baumkronen fliegen abgeköpft zu Boden und versperren mit ihren welken Zweigen meist so lange das Vordringen, bis die den Gebirgsbewohner stets begleitende Axt sich den Durchgang erzwingt. Auch meterdicke Äste fegt der Blitzstrahl herab. Die Stämme selbst werden gespalten oder in auseinander starrende, scharfe Späne zerrissen, die Nachbarbäume durch das fallende Astwerk niedergebrochen und zerschunden! Wahrlich ein Bild gräulichster Verwüstung bietet sich an solchen Waldbreschen dar! Nach einer Reihe von Jahren modern die Stämme und Äste, sie sinken zusammen und die Waldlichtung ergrünt in üppigem Nachwuchs der zerschmetterten Ahnen.

Von ähnlichem, oft nicht minder schauderhaftem Verhängnis werden jene hochgelegenen Buchenwaldpartien betroffen, die in den dinarischen Alpen unter höher ansteigenden Felsgehängen gelegen sind. Das in grobe, oft hausgroße Blöcke sich zerspaltende Kalkgestein leitet nur zu oft große Fels- und Bergstürze ein. Größere Waldpartien werden durch solche Abstürze nicht gerade selten in Steinschutt und unter Felsblöcken begraben oder die Wucht der von

bedeutender Höhe herabsausenden gigantischen Steintrümmer reißt brechend und zerschmetternd alles Holz nieder und lässt die Breschen dieser furchtbaren Geschosse jahrelang erkennen.

Im höheren Berglande, etwa bei 800—1200 m, wo Windbrüche und Blitzschläge nicht so furchtbar im Walde hausen, gewinnt der Buchenwald ein freundlicheres Gepräge, wenn auch derselbe bei besten Bedingungen seines



Fig. 8. Höher gelegener Rotbuchen- (Fagus silvatica-) Wald auf dem Troglav in Bosnien. Vorn eine durch Felstrümmer geschlagene Bresche; rechts ein Stamm von Picea vulgaris. (Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 14. August 1896.)

Gedeihens zu gigantischer Entwicklung sich erhebt. Man muss vor Bewunderung staunen, wenn man die hochstämmig aufgeschossenen, dabei schnurgeraden und fast astreinen Baumriesen vor sich sieht und wenn man an den mit dunklen Moosen und weißlichen Flechten gezierten, 1 bis über 2 m dicken, kraftstrotzenden Stämmen Wipfel und Höhe kaum ermessen kann. Tiefgründiger, frischfeuchter Blattmulm, der wohl tausendjährigem Blattfalle den Ursprung verdankt, schafft diesen Colossen die nötige Nahrung; aber der Niederwuchs vergilbt

oder verdirbt in dem tiefen Schatten und kaum einige Schattengewächse entsprießen noch dem mit dürrem Laube und morschen Ästen bedeckten Humus. Wohl mag sich da im Herbste ein buntes Heer von Pilzen entwickeln; die derben, überwinterten Hutpilze an den Strünken, die das Moderholz bedeckenden Kernpilze, sie bekunden die überall wuchernden Mycelien. Zur Sommerzeit jedoch zieht es den Botanophilen unwillkürlich zu den Lichtungen, wo blendender Sonnenschein über üppig wuchernder Vegetation lagert. Hier kann sich das im Rahmen der Baumriesen zwergig erscheinende Gestäude massig entfalten, nur hier Niederholz und Nachwuchs unbehindert das grüne Haupt erheben. Nicht leicht wird es, in dieses Pflanzengemisch einzudringen Mit Blüten und Früchten reich beladene Brombeerschösslinge (Rubus hirtus) verstricken den Boden oft vollständig. Auch Himbeersträucher wehren dem Eindringling. Hohe reichblütige Stauden, namentlich Senecio Fuchsii, Salvia glutinosa, Prenanthes purpurea und Chrysanthemum macrophyllum, denen sich Attich (Sambucus Ebulus), Brennnesseln (Urtica dioica) und unvermeidlicher Adlerfarn (Pteridium aquilinum) so gern anschließen, bilden oft mannshohe, geschlossene Bestände, die aber an feuchteren Stellen doch den breit ausladenden Blättern der Telekia speciosa Platz machen müssen; letztere vermag ihre mächtigen gelben Blütenkörbe selbst noch über das andere Gestäude zu erheben und Dimensionen zu erreichen, in der Mann und Ross verschwinden. Herrlich geformte Rosetten von Farnwedeln, insbesondere von Aspidium Filix mas und A. lobatum schmücken an anderen Stellen diese Lichtungen, an deren Rändern sich das zierlich gefächerte, in der Sonne gleißende Laubwerk der Jungbuchen sehr oft im Vereine mit aufstrebenden Fichten und Tannen ungemein malerisch von dem tiefen Dunkel der Säulenhalle des Buchenwaldes abhebt.

Das liebliche Bild, welches den Buchenwald in den österreichischen Gauen so anmutig gestaltet, wird auch im illyrischen Buchenwalde nicht vermisst. Das zarte, silberig behaarte, hellgrüne Rotbuchenlaub, das im Frühjahre nach warmem Regen wie im Fluge die braunen Winterknospen durchbricht, lässt schon von weitem von Buchen bedeckte Gehänge erkennen, welche stets gegen Sonnenaufgang zuerst ergrünen. Das illyrische Gebirgsland mit seinen colossalen Niveauverschiedenheiten gestattet, den Einzug des Frühlings in die Buchenhaine selbst noch im Frühsommer zu beobachten, denn die Belaubung der Rotbuche beginnt in einer Höhenlage von

800— 900 m	Ende April,
900—1000 m	Anfang Mai,
1000—1100 m	Mitte Mai,
1100—1200 m	Ende Mai,
über 1200 m	Anfang Juni.

So kann man in größerer Höhe unter dem durchscheinenden, lichtdurchdrungenen Laubdache des Buchenwaldes im blätterreichen Boden noch manche Frühlingspflanze des Berglandes erblicken, welche daselbst, angeregt durch

den fast unbehinderten Lichtgenuss, in herrlichen Farben erblüht. Das weiße Windbuschröschen (Anemone nemorosa) und Zahnwurzarten (Dentaria bulbifera, D. enneaphyllos und die dem nordischen Buchenwalde fremde D. trifolia) werden sich wohl zuerst bemerkbar machen. An tiefer humösen, mehr durchfeuchteten Stellen trifft man, wie in den Alpen, Unmengen von Bärenlauch (Allium ursinum), Lerchensporn (Corydalis cava), Schneeglöckchen (Galanthus



Fig. 9. Vegetation am Rande einer Rotbuchenwaldlichtung auf der Stožer-Planina. — In der Mitte Telekia speciosa; rechts Aspidium spinulosum, A. lobatum, A. Filix mas; links Phegopteris dryopteris, Rubus hirtus, Aspidium Filix mas.
Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 10. August 1896.)

nivalis) und die Einbeere (Paris quadrifolia). Aber wir vermissen eine Reihe von Frühlingsgewächsen, welche dem Niederwuchs des österreichischen Buchenwaldes zu besonderer Zier gereichen. Einige derselben sind nicht überall zu finden, wie das Leberblümchen (Hepatica nobilis), Primula acaulis, Arabis turrita, dreiblätteriges Schaumkraut (Cardamine trifolia) und einige Veilchen, wie Viola mirabilis und V. Riviniana, welche nur noch im nördlichsten Teile unseres Gebietes vorhanden sind. Dafür sind einige Gewächse des Niederwuchses meist

durch nahe verwandte Arten vertreten, wie Primula Columnae stets statt P. officinalis, Galium aristatum häufig statt G. silvaticum, Lathyrus variegatus größtenteils statt L. vernus.

Wenn sich sodann das hochgewölbte Laubdach des Buchenwaldes im Sommer geschlossen hat und kühlendes Waldesdunkel die Säulenhallen desselben erfüllt, da genügen bei geschlossenem Bestande die geringen Lichtintensitäten wohl nur mehr wenigen Schattengewächsen zur Entwicklung. Einigen Humusbewohnern, vor allen der Nestwurz (Neottia Nidus avis), und wenigen Kräutern, wie z. B. dem Sanikel (Sanicula europaea), kann man zwar noch häufig begegnen, doch grünendes und blühendes Gestäude drängt sich mehr an den lichteren Waldstellen zusammen und findet auf Blößen, wo die Sonnenstrahlen das Oberholz reichlicher durchdringen können, seine üppige Entfaltung.

Im geschlossenen Buchenbestande zeigen jedoch die Sporenpflanzen eine ungleich mannigfaltigere Entwicklung. Die colossalen Stämme sind, wie in den Alpen, von zahlreichen Krustenflechten zierlich weiß und schwarz gezeichnet, und Leber- oder Laubmoose unterbrechen mit saftig grünen Lagern oder dunkel getönten Polstern das helle Grau der Baumschäfte. Die netzig gefurchte Lungenflechte (Lobaria pulmonaria) deckt oft in riesigen Fladen die Rinde; neben ihr sind krause Büschel von Strauchflechten: Physcia ciliaris, Evernia prunastri, Ramalina calicaris, R. farinacea, R. fraxinea u. a. zu finden und lange, graue Bärte von Usnea barbata behängen die glatte Rinde der von Gesundheit strotzenden Baumriesen. Noch reicher sind die Kryptogamen an den morschen Strünken und umherliegenden Moderstämmen, an denen zahlreiche Löcherpilze (Polyporus-Arten) oft zu riesenhafter Entwicklung gelangen.

Als Eigentümlichkeit des illyrischen Buchenwaldes im Berglande sind nur wenige Pflanzen aus dem Niederwuchse zu nennen. Ein schön violett gefärbter Safran (Crocus Heuffelianus) dringt aus den Bergwiesen häufig in sein Inneres ein; ein zierliches, dabei kräftiges Gras, Oryzopsis miliacea, ziert den Niederwuchs im kroatischen Karste; weiter wären noch Dentaria trifolia, Aremonia agrimonoides und Hieracium leptocephalum anzuführen. Andere zuweilen vorkommende Arten, wie Helleborus odorus, Astrantia elatior, Myrrhis odorata, Biasolettia tuberosa, Potentilla carniolica, Lathyrus variegatus, Primula Columnae, Lamium Orvala, Digitalis laevigata und Galium aristatum, sind anderen Formationen entlehnt oder doch um vieles seltener. Alle anderen uns fremd erscheinenden Gewächse sind subalpinen Ursprunges. Selbst der der Mittelmeerflora angehörige gebräuchliche Salbei (Salvia officinalis) gerät manchmal unter Buchen.

Durch die zusammenfassenden Studien HÖCK's[1]) und durch meine Beobachtungen in Niederösterreich[2]) ist auch ein Vergleich des Artenbestandes im Rotbuchenwalde Norddeutschlands, Niederösterreichs und Illyriens ermöglicht.

---

1 HÖCK, Laubwaldflora Norddeutschlands, 1896. Ich benutzte die letzte Studie des Verfassers, da die früheren Specialarbeiten desselben Verfassers über die Buchenbegleiter mit derselben nicht in Einklang zu bringen sind.

2) BECK, Flora v. Hernstein, S. 10 u. 23; Flora v. Niederösterr., S. 50.

Nur wenige, d. s. 19 Arten können darnach als durchaus gemeinsam bezeichnet werden. Es sind dies einschließlich der von HÖCK l. c. als fragliche Buchenbegleitpflanzen bezeichneten Arten nachfolgende:

* Fagus silvatica
Acer Pseudoplatanus
Hordeum europaeum
Festuca silvatica
* Allium ursinum
Cephalanthera alba
Hepatica nobilis
* Ranunculus lanuginosus
Corydalis cava
* Dentaria bulbifera
* Dentaria enneaphyllos
* Asarum europaeum
* Sanicula europaea
* Lathyrus vernus
* Pulmonaria officinalis
Melittis Melissophyllum
Phyteuma spicatum
* Asperula odorata
* Galium silvaticum.

Diese geringe Zahl bestätigt nur von neuem die Ansicht DRUDE's (Pflanzengeographie, S. 300), dass nur etwa die Hälfte der im Jahre 1892 von HÖCK[1]) als entschiedene Buchenbegleiter bezeichneten Pflanzenarten sich ziemlich sicher als Buchengenossenschaft erhalten. Hingegen ist bezüglich des Artenbestandes die Annäherung des illyrischen Buchenwaldes an den niederösterreichischen ungleich größer. In beiden finden sich neben den vorher mit * bezeichneten 11 häufigen Arten auch noch weitere 11 andere als charakteristische Elemente vor, nämlich:

Carpinus Betulus
Poa nemoralis
Paris quadrifolia
Neottia Nidus avis
Anemone nemorosa
Viola silvatica
Euphorbia amygdaloides
Lamium Galeobdolon
Campanula persicifolia
Prenanthes purpurea (subalpin)
Hieracium silvaticum,

zu welchen überdies noch andere, weniger häufige Arten zu zählen sind, so dass im ganzen 65 Arten von Samenpflanzen dem illyrischen und niederösterreichischen Rotbuchenwalde gemeinsam sind. Hingegen sind nur 26 Arten des illyrischen Buchenwaldes auch der norddeutschen Buchenformation eigen.

Wenn man bedenkt, dass von den Donaugegenden angefangen Buchenwälder fast ununterbrochen den Ostabfall der Alpen bis zu den dinarischen Alpen besetzt halten, so fällt es besonders auf, dass dem illyrischen Rotbuchenwalde eine große Anzahl von sehr charakteristischen und häufigen Arten des Niederwuchses, welche in Österreich verbreitet sind, schon völlig fehlt oder in demselben doch sehr selten ist. Es seien als solche Arten hervorgehoben:

Hierochloa australis
Carex montana
C. pilosa
C. alba
Luzula pilosa
Cephalanthera longifolia
Anemone ranunculoides
Aquilegia vulgaris
Viola mirabilis
Viola Riviniana
Vicia sepium
V. silvatica
Lysimachia Nummularia
Ajuga reptans
Melampyrum pratense
Veronica montana
Campanula glomerata.

1. HÖCK, Begleitpflanzen der Buche (in Botan. Centralblatt, LII, S. 353).

Auch in den Holzgewächsen des illyrischen Buchenwaldes zeigt sich einige Verschiedenheit. Vor allen tritt die getreue Begleiterin der Rotbuche, die Hainbuche (Carpinus Betulus, »bjeli grab«), zurück, indem sie sich nur in den kroatischen Gebirgen und im nordbosnischen Berglande häufiger vorfindet und auch hier nur kleinere Bestände bildet.

Hingegen wird ein herrlicher, breitblätteriger Ahorn (Acer obtusatum, »javor«) ein steter Genosse der Rotbuche in hochgelegenen Buchenwäldern, während in tieferen Lagen die Silberlinde (Tilia tomentosa) nur selten vermisst wird. Die Mannaesche (Fraxinus Ornus) und die Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) mengen sich nur vereinzelt in den Karstgegenden unter die Rotbuche.

Im Unterholz zeigen sich mit Ausnahme des häufigen Auftretens subalpiner Gehölze, wie insbesondere des Rhamnus fallax, keine Besonderheiten. Es treten aber doch viele Gehölze zurück, welche in den Donaugegenden gar nicht selten im Buchenwalde vorzufinden sind, wie z. B. Berberis vulgaris, Cornus mas, C. sanguinea, Cytisus supinus, Prunus spinosa und Lonicera Xylosteum. Daphne Laureola fehlt gänzlich und anstatt Coronilla emerus tritt C. emeroides ein.

Mit den anderen Waldformationen steht der Buchenwald ob seiner weiten Verbreitung im innigsten Contacte und neigt daher sehr zur Bildung von Mischwäldern, in welchen jedoch mit Vorliebe der der Rotbuche angehörige Niederwuchs sich erhält.

Es ist dies namentlich bei der Verbrüderung der Rotbuche mit der Fichte (Picea vulgaris) und Tanne (Abies alba) der Fall, welche oft völlig die Stelle der Rotbuche einnehmen können, ohne dass der Aufbau der ganzen Pflanzengenossenschaft eine auffälligere Veränderung erleiden würde. Unterholz und Niederwuchs bleiben sich aber nur im Urzustande des Waldes gleich, da nur durch mehr zerstreuten Stand der Nadelbäume dem Boden jene Lichtquellen zuströmen können, deren er zur Erhaltung des Buchenniederwuchses bedürftig ist.

Die Einmengung der besagten Coniferen ist nun im Mittel- und Hochgebirge unseres Gebietes eine sehr allgemeine Erscheinung. Von der nördlichen Grenze des Vorkommens der Fichte und Tanne in unserem Gebiete, welche von der Kapela über die Grmec-, Čemernica-, Borja-, Tvrtkovac-, Vranja- und Javor-Planina läuft, reichen derartige Mischwälder durch West-, Mittel- und Südbosnien und die montenegrinischen Hochgebirge bis zu dem nordalbanesischen Gebirge. Ebenso trifft man beide Nadelhölzer mit der Rotbuche vereint im westlichen Serbien sowie auf der Kopaonik-, Suva- und Rtanj-Planina in Süd- und Ostserbien.

In dem größten zusammenhängenden und conformen Waldgebiete Bosniens, in der 33 300 ha umfassenden Crna gora im Quellgebiete des Sanaflusses, sind die Hauptholzarten nach GUTTENBERG (1, S. 270) durchschnittlich in folgender Mischung und Bestockung vorhanden:

	Buche	Tanne	Fichte	Einige Ahorn, Ulmen,
%	0·45	0·32	0·24	Eschen, Linden.

Auf der Grmec-Planina, wo die Mischwälder 3660 ha bedecken, zeigt sich folgende Mischung:

	Buche	Tanne	Fichte	Einige Ulmen,
%	0·55	0·27	0·18	Eschen, Ahorn.

Im Hochwalde des Igman, eines Vorberges der bei Sarajevo aufsteigenden Bjelašnica, tritt auch in geringem Maße die Weißföhre (Pinus sylvestris) hinzu, so dass sich daselbst die Mischung nach derselben Quelle (S. 275) stellt:

	Buche	Tanne	Fichte	Weißföhre
%	0·23	0·53	0·23	0·01

Tannen (Abies alba) scheinen mit der Rotbuche in der Bestandbildung an manchen Orten nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich abzuwechseln, da die Rotbuche aus dem Boden vorzüglich Kalk und überhaupt alkalische Erden, die Tanne hingegen vorwiegend Kieselsäure (?) und zwar mehr als andere Baumgattungen aufnimmt (LORENZ, 2, S. 12). Vornehmlich sind Tannen im kroatischen Karste und zwar auf den dem Festlande zugekehrten Gehängen des Velebit, der Dinara und in der Hercegovina Begleiter der Rotbuchen. Im bosnischen Mittelgebirge zeigen sich Tannen mit Buchen gern auf den nördlichen Gehängen.

Viel seltener sind Mengungen der Buche mit der Schwarzföhre und Weißföhre (Pinus nigra und P. sylvestris). Auf dem Vratnikpasse bei Zengg, auf den Abhängen der Dinara gegen das Cetinathal und im Sutjeskathale sind dieselben anzutreffen; häufiger jedoch finden sich solche Mengungen im südöstlichen Bosnien, wie z. B. auf der Romanja- und auf der Semeć-Planina bei Višegrad, wohl auch im westlichen Serbien. Auf der Romanja-Planina kann man sogar stellenweise Buchen mit Fichten, Tannen und beiden Föhren in Mengbeständen beobachten.

In der Hercegovina, und zwar auf der Prenj-, Plaša- und Čvrstnica-Planina, zeigt sich in höheren Lagen des Gebirgswaldes nicht selten auch die Panzerföhre (Pinus leucodermis) im Buchenwalde. BALDACCI berichtet auch von dem Zusammenvorkommen der Pinus Peuce mit Buchen und Tannen am Kom in Montenegro.

Die häufigste Mischung des Buchenwaldes mit Laubhölzern anderer Formationen ist jene mit den Eichenarten. Buchen und Eichen treffen fast überall in der Eichenregion des Binnenlandes zusammen, namentlich gern in der Formation des bosnischen Eichenwaldes. Von der 995 348 ha umfassenden Hochwaldfläche Bosniens fallen nach PETRASCHEK (1, S. 221) auf den aus Eichen und Buchen zusammengesetzten Wald beiläufig 108 517 ha, also 10·9%, während dem reinen Buchenwalde etwa 322 723 ha, also 32·4% angehören.

Laubholzmischwälder mit noch viel bunterer Artenmengung im Oberholze sind weiter in der genannten Eichenregion sehr häufig. Ihr Areal als Hochwald fällt in Bosnien wohl zunächst in die von Eichen und Buchen eingenommene Fläche, da die anderen Laubhölzer keine forstwirtschaftliche Bedeutung besitzen. Doch auch als Niederwald spielen sie eine große Rolle in der Bodenbedeckung. In der bosnischen Eichenregion und südlich von Sissek bemerkte ich nach meinen Aufzeichnungen am häufigsten:

Fagus silvatica	Populus tremula
Carpinus Betulus	Betula alba
Quercus Cerris	Acer campestre
Qu. sessiliflora	Tilia tomentosa,

sodann weniger verbreitet

Juglans regia	Aria torminalis
Quercus Robur	Prunus avium
Acer Pseudoplatanus	Tilia platyphyllos
Sorbus aucuparia	Fraxinus excelsior,
Pirus communis	

alle aber oft in ein und demselben Bestande.

Solche Laubholzmischbestände kehren zwar in Mittel- und Südbosnien an mancher Stelle wieder, doch sind sie stets artenärmer und dann wohl auch durch die häufigen Nadelhölzer bereichert. Hingegen dürften sie in Serbien allgemeine Verbreitung haben. Acer obtusatum macht sich erst in höheren Lagen geltend, während die Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) und die Mannaesche (Fraxinus Ornus) erst mit der Annäherung an den kroatischen Karst und die Küstengebirge in untergeordneter Weise erscheinen, sich also erst bei nachbarlichem Karstwalde, dem sie als Oberholz angehören, bemerkbar machen. Die edle Kastanie (Castanea sativa) tritt in dieses bunte Gemisch von Laubhölzern erst westlich der Una ein.

Noch mannigfaltiger werden diese Mischwälder mit dem Hinzutreten mehrerer Arten von Nadelhölzern. Mit Schwarz- und Rotföhren zeigt sich eine große Anzahl der vorhin aufgeführten Laubhölzer z. B. auf der Kozara-, Borja-, Smolin-, Ozren-Planina (bei Maglaj), um Višegrad. Schwarzföhren, Fichten und Tannen mengen sich in den Laubwald auf der Stožer-Planina ein und das merkwürdigste Gemisch von Laub- und Nadelhölzern zeigt sich wohl im Walde des oberen Idbarthales auf der Prenj-Planina, wo sich Fichten, Tannen, Eibe (Taxus baccata), Schwarz- und Panzerföhren (Pinus nigra und P. leucodermis) mit einer großen Zahl von Laubhölzern vermischen, ohne gerade den Charakter des Voralpenwaldes anzunehmen.

Auch mit den Formationen ohne Gehölz mengt sich der Rotbuchenwald so häufig, dass Buchenwälder und Buchenhaine, durch grünendes Voralpengekräute oder durch bebuschte Stellen, Dolinen und Felsmassen durchbrochen, geradehin zur Scenerie der höheren Waldregion der dinarischen Alpen gehören.

Massig drängt sich namentlich häufig das Gekräute anstoßender Wiesen und Voralpentriften in sein helleres Innere und schafft anmutige Haine, die, wenn sie noch überdies aus verschiedenen Hölzern gebildet werden, treffend an Wildparke erinnern.

Das Hochplateau der Romanja-Planina[1]) mag hierfür ein passendes Beispiel bieten. Zwischen die grünenden, namentlich die Dolinen umgürtenden Wiesen streuen sich Buchenhaine ein und zierliche Birkengruppen; an anderer Stelle herrschen silbergraue Sahlweiden (Salix capraea und S. silesiaca) vor, die eine

1) BECK (2, I, S. 282).

Strecke weiter prächtigen Fichten den Platz räumen; und wo der Felsboden seine Kronen emporsendet, da haben sich rotästige Föhren (Pinus sylvestris) angesiedelt, die von Schwarzföhren (P. nigra) begleitet werden, welche an den jähen, weit ins Land blickenden Felsabstürzen wagerecht ihre dunklen Schirmkronen in die Luft hinausstrecken.

Auch auf anderen Mittelgebirgen wiederholt sich dieser anmutige Wechsel zwischen verschiedenartigem Gehölz und grünenden Wiesenfluren und schafft oft die herrlichsten landschaftlichen Reize.

Da der Rotbuchenwald sehr oft als Gebirgswald in unmittelbare Berührung mit den subalpinen und alpinen Pflanzenformationen gelangt, ist es erklärlich, dass einesteils, wie schon berührt, Rotbuchen sich in das subalpine Gesträuch einmengen, andernteils eine relativ große Zahl von Voralpengewächsen in deren Bestand eindringt, um denselben selbst weit nach Norden hin zu begleiten.

Da die Verbreitung der voralpinen Pflanzen noch besonders erörtert werden wird, sei hier nur den in der Formation der Rotbuche sich vorfindenden subalpinen Gewächsen Aufmerksamkeit geschenkt.

Wir finden sofort, dass dem Buchenwalde nicht nur eine erhebliche Anzahl subalpiner Elemente der Alpen in die Balkanhalbinsel hinabfolgt, sondern dass auch eine, wenn auch nicht so starke Zahl von voralpinen Gewächsen der dinarischen Alpen in sein Inneres eindringt. Die Zahl beider ist selbstverständlich um so kleiner, je mehr sich die Entfernungen von den Gebirgen und deren Formationen vergrößern.

Trennt man beide Kategorien von Voralpengewächsen, so erhält man folgende Liste.

Voralpine Gewächse der Formation der Rotbuche (Fagus silvatica).

* = häufig, ○ = localisiert, † = Felsenbewohner.

Den Alpen angehörig.	Aus den dinarischen Hochgebirgen.
Aria Mougeotii	* Acer obtusatum
○ Cytisus alpinus	○ Cytisus Alschingeri
Ribes alpinum	Ribes petraeum
Lonicera alpigena	* Rhamnus fallax
Rosa alpina	
Erica carnea	
Aspidium lobatum	
A. Lonchitis	
† Asplenium viride	
Scolopendrium vulgare	
Poa alpina	† Peltaria alliacea
Luzula silvatica	Geranium macrorrhizum
Polygonatum verticillatum	† Cerefolium fumarioides
Rumex alpinus	Physospermum verticillatum
* Moehringia muscosa	Lathyrus laevigatus
* Ranunculus platanifolius	Cerinthe alpina

Thalictrum aquilegiifolium
Lunaria rediviva
† Viola biflora
Heracleum pyrenaicum
Myrrhis odorata
* Aruncus sylvester
* Saxifraga rotundifolia
Vicia oroboides
* Gentiana asclepiadea
* Salvia glutinosa
* Veronica latifolia
Verbascum nigrum
○ Orobanche Salviae
Valeriana montana
V. tripteris
* Adenostyles albida
A. viridis
Doronicum austriacum
Carduus personatus
Gnaphalium norvegicum
* Mulgedium alpinum
* Prenanthes purpurea.
* Calamintha grandiflora
Scrophularia bosniaca
Plantago reniformis
Campanula trichocalycina
* Doronicum Columnae
Cirsium pauciflorum
Senecio rupestris
Telekia speciosa
Chrysanthemum macrophyllum
Crepis hieracioides
Mulgedium Pančicii.

Es zeigt sich also, dass in den höher gelegenen Buchenwäldern die Voralpengewächse, welche aus den Alpen stammen, in Summe mit 38 Arten die subalpinen der dinarischen Alpen, welche 21 Species zählen, bei weitem der Zahl als auch der Häufigkeit nach übertreffen und dass ein relativ starkes Eindringen von voralpinen Elementen überhaupt (59 Species) in die Formation der Rotbuche zu constatieren ist.

Von diesen subalpinen Gewächsen rückt überall der klebrige Salbei (Salvia glutinosa) wohl am weitesten zur Save vor, während mit demselben auf dem Höhenzuge von der Una bis zur Kozara (978 m) Scolopendrium vulgare, Aruncus sylvester, Gentiana asclepiadea, Doronicum austriacum, Veronica latifolia und auf der Majevica (916 m) bei Dolnji Tuzla Aspidium lobatum, Aruncus sylvester, Gentiana asclepiadea, Veronica latifolia, Verbascum nigrum und Telekia speciosa, also 7 Voralpenflanzen auf ihren nördlichsten Stationen im Gebiete noch zerstreut in den Buchenwäldern vorkommen.

In Südserbien beherbergt der subalpine Buchenwald auch noch eine andere interessante Pflanze, welche ihre Heimat wohl in Vorderasien besitzt. Es ist der Kirschlorbeer [Prunus Laurocerasus[1]), serb. »zeleniče«, bulg. »zelenik«, »zelenika«], welcher einzig und allein an der westlichen Lehne des Berges Ostrozub im Vranjaer Bezirke in einer Meereshöhe von 800 m an den Rinnsalen mehrerer Quellabflüsse in einer Ausdehnung von beiläufig 100000 qm als Unterholz des Buchenwaldes in ziemlich dichtem Zusammenschlusse sich vorfindet[2]), aber, wie es scheint, nur selten zur Blüte gelangt. Auffällig ist

1 Vergl. Pančić (15).

2) Wahrscheinlich handelt es sich hier auch um Prunus Laurocerasus v. schipkaensis (Spaeth in Regel's Gartenflora, 1890, S. 162), welcher Kirschlorbeer am Nordhange des Ozanbalkans in

nach PANČIĆ dessen Wuchs. »Es streckt sich nämlich der Stamm, der nur mit seinen grünen Teilen aufrecht steht, im Sinne des Abhanges bald nieder, schlägt stellenweise adventive Wurzeln in den Boden und, indem er sich an der Spitze fächerförmig verzweigt, überzieht er je weiter desto dichter das Gelände mit einem lebhaften Grün von Blättern und jungen Zweigen.« Nach PANČIĆ scheint bei demselben das Ins-Unendliche-wachsen der vegetativen Organe den Mangel der Fructification zu compensieren.

Bestandteile der Formation der Rotbuche (Fagus silvatica).

Litteratur: BECK (2, I, S. 285; 13, S. 96; 30, S. 481).

Eigene Aufnahmen:

a) Im kroatisch-dinarischen Alpenzuge: (Monte Maggiore), Fiumaner Karst, Zengg, Klek, Plješevica, Velebit, Dinara, Troglav, Prologh.

b) Kroatien und Nordbosnien, innerhalb der Eichenzone: Sissek, Gomila velika, Kozara, Majevica.

c) In der Voralpenregion Bosniens: Grmec, Osječenica, Šiša, Lisina, Karaula gora; Trebeuša, Smolin, Mračajska brdo; Stožer, Činčer; Hranišava, Bjelašnica, Zeljeznicathal, Treskavica, Vratlo, Hojta, Visočica; Romanja, Vitez.

d) In der Hercegovina und gegen Montenegro: Plaša, Prenj, Čabolja, Velež; Suha, Maglić, Ljubična, Svetlo borje.

(m) = mediterran, (va) = voralpin, (a) = alpin.

Oberholz.

Fagus silvatica	Aria nivea
Carpinus Betulus	A. torminalis
Quercus Cerris	A. Mougeotii (va)
Qu. sessiliflora	Prunus avium
Castanea sativa	Acer obtusatum (va)
Ostrya carpinifolia	A. Pseudoplatanus
Ulmus campestris	A. campestre
U. montana	Fraxinus Ornus
Betula alba	Abies alba
Populus tremula	Picea vulgaris
Tilia tomentosa	Pinus sylvestris
T. platyphyllos	P. nigra
Sorbus aucuparia	Taxus baccata.

Unterholz.

Corylus Avellana	Rosa arvensis
Salix capraea	R. coriifolia
Daphne Mezereum	R. alpina (va)
Crataegus monogyna	Rubus idaeus
Prunus spinosa	Cytisus alpinus (va)

einer Höhe von 1500—1600 m verbreitet ist und sich durch seine Winterhärte auszeichnet. SKORPIL (nach VELENOVSKY, Flor. bulg., S. 165) fand den Kirschlorbeer auch am Berge Buzludža und unterhalb Sveto Nicola bei Kalofer.

Cytisus Laburnum
C. hirsutus
Coronilla emeroides
Rhamnus fallax (va)
Ribes alpinum (va)
R. petraeum (va)
R. Grossularia
Cornus mas
C. sanguinea
Staphylea pinnata
Ilex Aquifolium
Erica carnea (va)
Vaccinium Myrtillus
Lonicera Xylostea
L. alpigena (va)
Viburnum Lantana
Sambucus nigra
S. racemosa
Juniperus communis.

Klettergewächse.

Tamus communis
Hedera Helix
Clematis Vitalba
Rubus hirtus
Astragalus glycyphyllus.

Niederwuchs.

a) Ausdauernde Gewächse:

α) Grasartige:

Poa alpina (va)
P. nemoralis
Melica uniflora
Milium effusum
Hordeum europaeum
Dactylis glomerata
Festuca silvatica
Agropyrum caninum
Oryzopsis miliacea
Brachypodium silvaticum
Bromus asper
Deschampsia caespitosa
Carex silvatica
C. digitata
Luzula silvatica (va)
L. albida.

β) Stauden:

Allium ursinum
Lilium Martagon
Veratrum album
Convallaria majalis
Polygonatum verticillatum
P. multiflorum
Majanthemum bifolium
Galanthus nivalis
Colchicum autumnale
Paris quadrifolia
Arum maculatum
Iris graminea
Crocus Heuffelianus
Epipactis latifolia
Cephalanthera alba
C. rubra
Urtica dioica
Rumex alpinus (va)
Moehringia muscosa (va)
Cerastium silvaticum
Stellaria nemorum
St. Holostea
Lychnis Coronaria
Aconitum Lycoctonum var.
Helleborus odorus
H. multifidus
Anemone nemorosa
Actaea nigra
Isopyrum thalictroides
Thalictrum aquilegiifolium (va)
Hepatica nobilis
Ranunculus lanuginosus
R. nemorosus
R. platanifolius (va)
R. Ficaria
Epimedium alpinum
Corydalis cava
Dentaria bulbifera
D. enneaphyllos
D. trifolia
Cardamine trifolia
Arabis turrita
A. hirsuta
Peltaria alliacea (va)
Lunaria rediviva (va)
Turritis glabra
Viola silvatica
V. biflora (a)
V. odorata
Hypericum perforatum
H. montanum
H. hirsutum
Asarum europaeum

Euphorbia angulata
E. dulcis
E. Cyparissias
E. amygdaloides
Mercurialis perennis
M. ovata
Geranium phaeum
G. silvaticum
G. macrorrhizum (va)
Oxalis Acetosella
Astrantia elatior
Aegopodium Podagraria
Sanicula europaea
Myrrhis odorata
Chaerophyllum hirsutum
Ch. temulum
Ch. aureum
Biasolettia tuberosa
Laserpitium latifolium
Heracleum Sphondylium
H. pyrenaicum (va)
Physospermum verticillatum (va)
Selinum Carvifolia
Cerefolium fumarioides (va)
Sedum glaucum
Aruncus sylvester (va)
Saxifraga rotundifolia (va)
Chrysosplenium alternifolium
Epilobium montanum
Circaea lutetiana
Aremonia agrimonoides
Fragaria vesca
F. elatior
Geum urbanum
Potentilla sterilis
P. carniolica
Cytisus nigricans (Halbstrauch)
Vicia Cracca
V. oroboides (va)
Genista pilosa
G. sagittalis
G. tinctoria (Halbstrauch)
G. germanica (Halbstrauch)
Lathyrus vernus
L. niger
L. variegatus
L. laevigatus (va)
Pirola rotundifolia
Calluna vulgaris (Halbstrauch)
Primula acaulis
P. Columnae
Lysimachia vulgaris
Cyclamen europaeum
Gentiana asclepiadea (va)
Myosotis silvatica
Omphalodes verna
Pulmonaria officinalis
Cerinthe alpina (a)
Symphytum tuberosum
Lamium Galeobdolon
L. Orvala
L. maculatum
Salvia glutinosa (va)
S. officinalis (m)
Melittis Melissophyllum
Origanum vulgare
Teucrium Chamaedrys
Glechoma hederacea
Ajuga genevensis
Brunella vulgaris
Calamintha grandiflora (va)
C. Clinopodium
Stachys alpina
St. silvatica
St. Betonica
Veronica Chamaedrys
V. latifolia (va)
V. officinalis
Digitalis ambigua
D. ferruginea
D. laevigata
Plantago reniformis (va)
Campanula Trachelium
C. trichocalycina (va)
C. persicifolia
Phyteuma spicatum
Asperula odorata
A. taurina
Galium Cruciata
G. aristatum
G. silvaticum
G. rotundifolium
Adoxa Moschatellina
Sambucus Ebulus
Valeriana montana (a)
V. tripteris (va)
V. angustifolia
Knautia silvatica
Adenostyles albida (va)
A. viridis (va)
Aposeris foetida
Doronicum austriacum (va)
D. Columnae (va)
Carduus personatus (va)
C. arctioides (va)
Cirsium pauciflorum (va)

Gnaphalium norvegicum (va)
G. silvaticum
Senecio Fuchsii
S. nemorensis
Solidago Virga aurea
Artemisia Absinthium
Buphthalmum salicifolium
Telekia speciosa (va)
Chrysanthemum montanum
Ch. macrophyllum (va)
Ch. corymbosum
Tussilago Farfara
Serratula tinctoria
Centaurea napulifera (va)
C. stenolepis
Taraxacum officinale
Mulgedium alpinum (va)
M. Pančicii (va)
Prenanthes purpurea (va)
Crepis succisifolium (va)
Hieracium leptocephalum
H. silvaticum
H. vulgatum.

γ) Gefäßkryptogamen:
Aspidium Filix mas
A. lobatum (va)
A. Lonchitis (a)
A. spinulosum
Pteridium aquilinum
Athyrium Filix femina
Scolopendrium vulgare (va)
Asplenium viride (va)
A. Trichomanes
Polypodium vulgare
Phegopteris polypodioides
Ph. dryopteris
Ph. Robertiana
Cystopteris fragilis.

b) Monocarpische Gewächse:
Moehringia trinervia
Melandrium pratense
Alliaria officinalis
Geranium Robertianum
G. bohemicum
G. lucidum (va)
Impatiens Noli tangere
Erythraea Centaurium
Atropa Belladonna
Lithospermum officinale
Galeopsis speciosa
Linaria vulgaris
Melampyrum nemorosum
Cirsium lanceolatum
Senecio rupestris (va)
Lapsana communis
Lactuca muralis.

Saprophyten und Parasiten.

Neottia Nidus avis
Jonorchis abortiva
Monotropa Hypopitys
Orobanche Salviae.

Auf lebenden Buchenstämmen[1].

a) Flechten:
Usnea barbata
Alectoria sarmentosa
A. implexa
A. prolixa
Evernia prunastri
E. divaricata
Ramalina calicaris var.
R. farinacea
R. pollinaria
Lobaria pulmonaria
L. linita
L. amplissima
Parmelia olivacea
Physcia ciliaris
Ph. pulverulenta
Physcia venusta
Xanthoria concolor
Caloplaca cerina
C. pyracea
Lecanora pallescens
L. tartarea
L. subfusca
L. albella
Pertusaria communis
P. amara
P. Wulfenii var.
Phlyctis agelaea
Bacidia rubella
B. albescens
Lecidea rivulosa
Lecidella enteroleuca

1) Die Flora des Moderholzes ist am Schlusse der Bestandteile des voralpinen Mischwaldes aufgezählt.

Catillaria globulosa
C. Laureri
Buellia parasema
Coniocybe pallida
Gyalecta ulmi
Graphis scripta
Opegrapha vulgata
O. varia
Arthonia radiata
Acrocordia gemmata
Pyrenula nitida
P. glabrata
Nephromium tomentosum
Pannaria rubiginosa
Collema nigrescens
Leptogium saturninum.

b) Moose:

Frullania dilatata
Frullania tamarisci
Radula complanata
Bazzania triloba
B. tricrenata
Madotheca platyphylla
Dicranum Sauteri
Orthotrichum stramineum
O. pallens
O. leiocarpum
Neckera crispa
N. complanata
Leskea nervosa
Pterigynandrum filiforme
Amblystegium subtile
Leucodon sciurioides
Antitrichia curtipendula.

b. Die Formation der Fichte (Picea vulgaris) und Tanne (Abies alba).

Es ist bekannt, dass sowohl die Fichte (Picea vulgaris, »jela«, »smrč«) als auch die Tanne (Abies alba, »jela«, »omora«, »omorika«) in das Gebiet der mediterranen Flora nicht eintreten, somit vor demselben in den Mittelmeergegenden Europas eine südliche Verbreitungsgrenze finden.

Letztere läuft nun in unserem Gebiete im allgemeinen längs der dalmatinischen Küste von Nordwest gegen Südosten und biegt in Nordalbanien nach Nordosten um. Man findet aber für die genannten Abietineen in dem der Betrachtung unterzogenen Ländercomplexe auch noch eine weitere Verbreitungsgrenze, nämlich eine gegen das Tiefland des Savestromes vorgeschobene nördliche Vegetationslinie. Zwischen beiden Grenzen sind die genannten Nadelhölzer im höheren Berglande und an den Gehängen der Hochgebirge weit verbreitet, zeigen aber in ihrem Vorkommen manche bemerkenswerte Eigentümlichkeit. Fassen wir zuerst ihr Vorkommen längs der Adria näher ins Auge, das in seiner Eigenheit auf den Gebirgen schon (S. 309 ff.) teilweise Berücksichtigung fand.

In den höheren Lagen des liburnischen Karstes um Fiume sind Tannen hervorragend an der Waldbildung beteiligt. Fichten treten in die Tannenwälder zwar nicht selten ein, schwingen sich aber in Kroatien nur selten zu reinen Beständen empor, wie z. B. in den Gegenden Tuk und Begovo-Razdolje des Oguliner und auf der Štirovača im Otočaner Bezirke (WESSELY, 1, S. 122).

Tannen und Fichten beginnen im Territorium von Fiume in einer Seehöhe von 584 m, meiden, wie erwähnt, die meerseitig gelegenen Hänge des Velebit- und Dinara-Gebirges, treten aber massig schon auf den gegen das Livansko-polje abfallenden Gehängen des Troglav-, Prologh- und Kamešnica-Gebirges auf.

Auf den aus der litoralen Eichenregion auftauchenden Gebirgen Dalmatiens und der Hercegovina, wie auf der Svilaja (1509 m), dem Mossor (1330 m), Biokovo (1762 m), der Bjelašica (1396 m) und Viduša (1328 m) bei Ljubinje, fehlen

sie. PETTER (1, S. 97) giebt zwar die Fichte wie die Tanne am Biokovo an, ALSCHINGER (4, S. 382) sah daselbst aber nur eine einzige verkrüppelte Fichte. Weitere Beobachtungen über das Vorkommen derselben wurden jedoch nicht wieder bewerkstelligt.

Man muss weit die Narenta aufwärts wandern, um wieder auf dieselben zu stoßen. Noch auf den entlang dem Narentadéfilé gelegenen und von der Küste über 60 km entfernten Gebirgen Čvrstnica und Prenj spielen beide im Gebirgswalde eine ganz untergeordnete Rolle; wohl aber gelangen die Tannen auf der Nord- und Nordostseite des Velež, insbesondere in der ebenfalls »Crna gora« genannten, gegen die obere Narenta sich erstreckenden Waldlandschaft zur mächtigen Bestandbildung. Auf der Crvanj finden sich Fichten im Voralpenwalde eingesprengt, auf der Bjelašica- und Baba-Planina bei Gačko hingegen sind Tannen auf dem Nordost- resp. Nordgehänge in Beständen anzutreffen. In weitem Bogen weichen also Fichten und Tannen von der im unteren Narentathale massig eindringenden Mittelmeerflora zurück. Im westlichen Montenegro sind Nadelhölzer zwar als Waldbedeckung um Nikšić in der russischen Karte von ROWINSKI eingezeichnet, doch noch sicherzustellen. Gewiss ist es, dass beide auf dem Lovčen ebenso wie auf dem Sutorman- und Rumija-Gebirge bei Antivari fehlen. Hingegen giebt es Fichten und Tannen im Bjela gora-Gebirge, wo erstere am Orjen nach STUDNICZKA sogar auch waldbildend auftreten sollen; dort sind sie sicherlich auf einem vom Hauptareale ganz isolierten Standpunkte vorhanden. Auf den Gebirgen zwischen der Zeta und Morava in Montenegro muss das Vorkommen der Fichten und Tannen erst sichergestellt werden; wohl aber sind sie vom Vojnik, aus dem Ziovo- und Komgebiete bereits bekannt.

Als südlichste Stationen an der montenegrinisch-albanesischen Grenze sind bekannt: für die Fichte die Waldstrecke zwischen Gussinje und Plava (SZYSZYŁOWICZ), für die Tanne aber das Skrobotušathal bei Širokar (SZYSZYŁOWICZ) und der Berg Mojan (BALDACCI), beide zur Seite des Vrmošthales in Nordalbanien gelegen. BOUÉ (2, S. 267) giebt weiter Fichtenwälder für das Plateau zwischen Rožai, Suhodol und dem Limthale, ferner Kiefern (welche Art?), Tannen und Fichten auch am Berge Žljeb an. Es sind also Fichten nur von den nördlichen Gehängen des nordalbanesischen Gebirges bekannt geworden.

Nach BOUÉ (2, S. 266) und GRISEBACH (1, II, S. 352) besitzt zwar die nordalbanesische Gebirgskette des Bertiscus oder Prokletia (2279 m) unter seiner schneebedeckten Höhe an den südlichen Gehängen eine Coniferenregion. Auf den Abfällen gegen den Skutarisee scheint dieselbe zu fehlen oder ist nach meinen Beobachtungen wenigstens nicht scharf ausgeprägt. Es dürfte daher sehr wahrscheinlich sein, dass auch hier die zum heißen, eine südliche Vegetation bergenden Kessel des Skutarisees abfallenden Lehnen des nordalbanesischen Gebirges des Nadelwaldes entbehren.

Hingegen sind die Berghänge rings um den von Hochgebirgen umschlossenen, wohl mehr als 1000 m höher liegenden Plavasee für das Gedeihen der Nadelhölzer vortrefflich geeignet, wie die Fichtenwälder zwischen Gussinje und

Plava beweisen. Es dürfte demnach auch sehr wahrscheinlich sein, dass hier Fichten bis zu den schroff aufgetürmten Kalkzacken und Felskämmen des Prokletia emporsteigen.

Anders liegen die Verhältnisse jedoch auf der Südseite dieses Gebirges, für welche eine Coniferenregion erwähnt wird. Es ist zwar gewagt, ein Urteil über die Frage abzugeben, welche Art diesen Waldgürtel bilden möge, nachdem der Skülsen und die anderen gegen Skutari vorgeschobenen Hochgipfel mit Ausnahme BOUÉ's noch von keinem Naturforscher betreten worden sind. Nach ähnlichen Verhältnissen in den Hercegoviner und Montenegriner Alpen zu schließen, möchte ich dafürhalten, dass es keinesfalls nur Fichten und Tannen sein dürften, sondern eher die im albanesisch-montenegrinischen Grenzgebiete am Hum Orahovski, Zijovo und Mojan vorkommende Panzerkiefer (Pinus leucodermis), welche allein so furchtbar steile Kalkgehänge zu besiedeln vermag (BECK, 7, S. 137). Bekräftigt wird diese Ansicht[1]) durch die Angabe BOUÉ's (2, S. 27), welcher in der von Šalja nach Gussinje führenden Bergsenkung ab und zu eine einsame Kiefer auf den Kalkfelswänden beobachtete. Derselbe spricht aber sicher irrtümlich an anderer Stelle von Pinus brutia, die nördlich von Šalja am Prokletia bei 988 m und am Peklen bei 1228·5 m vorkomme[2]). Derselbe Forscher erwähnt ferner auch, dass Fichten um Šalja bei 1201·9 m, am Nordhange des Žljeb bei 1226·8 m, und zwar hier mit Tannen, Juniperus nana., Arctostaphylos uva ursi und Vaccinium Myrtillus, also mit Voralpen-Gewächsen (!), auf der Mokra-Planina bei 1215·8 m, südwestlich von Suhodol aber bei 1274·6 m beginnen und dass zwischen dem Lim, Suhodol und Rožaj am Ibar ausgedehnte Fichtenwälder sich ausbreiten. Es ist damit die Verbreitung der Fichtenwälder bis an die große nordalbanesische Gebirgskette sichergestellt.

Ob in der That Fichten und Föhren auf der Čiafa-Mala südlich des Drin vorkommen, wie BOUÉ angiebt, muss erst neuerdings bestätigt werden. Nach FORMANEK (12) soll die Fichte auch im Pindusgebirge oberhalb Malakari bei 1200—1450 m vorkommen. In seinen Sammelergebnissen ist sie jedoch nicht aufgeführt.

Auch über den Nadelwald des Gjalić (2471 m) am Zusammenflusse des weißen und schwarzen Drin weiß man nicht mehr, als dass er (nach GRISEBACH) besteht. Hier dürfte unserer Mutmaßung nach nicht Pinus brutia, welche sich nach GRISEBACH (1, II, S. 349) auf einigen Kuppen im Gebiete der Dukadžin in Albanien im Vereine mit dem subalpinen Rhamnus fallax vorfinden soll, einen größeren Waldcomplex über der Eichenregion bilden, sondern Pinus nigra. Richtiggestellt ist somit, dass die Fichte auf der nordalbanesi-

---

1) Pinus Peuce kann hierbei nicht in Betracht gezogen werden, denn sie bewohnt Urgestein.

2) Pinus brutia wurde zwar von GRISEBACH in Nordalbanien angegeben, derselbe hätte aber dieselbe wohl niemals unter die Formen der P. Laricio einreihen können (2, II, S. 347), wenn wirklich die P. brutia vorgelegen hätte. Offenbar beziehen sich seine Angaben auf P. nigra, deren Standorte ja bis in die griechische Halbinsel reichen.

schen Gebirgskette (Prokletia, Peklen, Žljeb) gegen Süden Halt macht[1]), im Pindus aber nur isoliert sich findet[2]).

Der weitere Verlauf der Fichtengrenze dürfte vom Žljeb, gegen Norden das Becken von Novipazar umkreisend, zum Kopaonik führen. Dort ist die Tanne, nach BOUÉ auch die Fichte, letztere auch am Stol südlich von Kraljevo anzutreffen. Tannen und Fichten sind in Westserbien, von Bosnien bis zum Jastrebac, ferner nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Prof. Dr. J. CVIJIĆ (Belgrad) und nach ADAMOVIĆ nur in kleinem, 800 qm einnehmendem Areale auf der Nordseite des Rtanj, ferner nicht häufig auf der Golubinje-Planina, zahlreich aber auf der Stara-Planina in Ostserbien nachgewiesen worden, also auf den serbischen Gebirgen gegen Osten in ihrer Verbreitung stark reduciert.

Die auf den nordalbanesischen Alpen winkelig gebrochene äußerste Grenze der beiden genannten Coniferen führt somit gegen Nordost zum Kopaonik (nordöstlich von Novipazar) und Jastrebac, überspringt das Moravathal zur Suva-Planina südöstlich von Niš und zieht über das Osogovskagebirge an der bulgarisch-türkischen Grenze (42° n. Br.) ins Rhodopegebirge, macht also auch um die warmen Niederungen des Amselfeldes und der Morava einen weit ausgreifenden, Niš aussperrenden Bogen.

Nun zur nördlichen Vegetationslinie. An der Südspitze Krains in unser Gebiet übertretend, führt sie von Vrbovsko entlang der Kapela und Plješevica nach Südosten und springt bei Bihać auf die Grmeč-Planina über, wo sich mächtige Fichten- und Tannenwälder vorfinden. Nun läuft die nördliche Verbreitungslinie der Fichtenwälder so ziemlich parallel mit der Save durch Bosnien, und zwar über Sitnica und Aginoselo zur Borja-Planina, überschreitet auf halbem Wege zwischen Žepče und Vranduk die Bosna, umgreift in einem gegen das Sprečathal vorgeschobenen Bogen den Gebirgsstock der Konjuh-Planina und zieht über Kladanj und Vlasenica zur Javor-Planina an der Drina. Abgesondert hiervon zeigen sich nur auf der Majevica nördlich von Dolnji Tuzla einige Tannen[3]). Die schon bei Kladanj beginnende südöstliche Direction wird in Serbien durch den Verlauf über die Ivica-, Zlatibor-, Jelica-, Stol- und Jastrebac-Planina beibehalten. Nach Überschreitung der Morava bei Aleksinac holt die Linie gegen Norden in das Quellgebiet der Resava und zur Golubinje-Planina aus und ist wohl auch entlang der gegen Orsova hinziehenden Gebirge mit dem Areale der Fichte im Banate verbunden. Auf der Rtanj- und Stara-Planina sind die äußersten Posten der Fichte in Ostserbien und deren äußerste Standorte gegen die Niederung an der unteren Donau vorgeschoben.

1 Da weder GRISEBACH noch andere kühne Forscher, welche den Šar betreten haben, Fichten in Albanien südlich des Drin nachweisen, ist dieses Gebirge auf der Florenkarte Europas von DRUDE in BERGHAUS, Physik. Atlas, Nr. 47) wohl nur irrtümlich in die mitteleuropäische Nadelholzregion einbezogen worden.

2 Ein Irrtum FORMANEK's ist hierbei nicht ausgeschlossen.

3 SENDTNER (2, S. 469) erwähnt auch, vor Srebrenik einzelne Fichten gesehen zu haben, und führt dies auf S. 575 mit folgenden Worten aus: »Die Fichte, welche in der oberen Baumregion (des Vlasić) das Nadelholz fast ausschließlich bildet, wurde in den Niederungen so wenig als die Tanne, weder um Travnik noch gegen die Podsavina in größeren Beständen angetroffen, sondern sie zeigte sich, vielleicht gepflanzt, vereinzelt nur in der Nähe von Ortschaften.«

Schon früher (S. 315 f.) wurde nachgewiesen, dass die untere Höhengrenze der Fichten und Tannen, deren Werte aus der Übersicht der Pflanzenregionen (S. 303) ersehen werden können, höher liegt als jene der Rotbuche. Man kann sie für die bosnischen Gebirge im allgemeinen mit 800—1100 m annehmen. Bedeutend höher befindet sie sich auf den montenegrinischen Gebirgen, wo sie nach den vorgefundenen Angaben bei 1200—1300 m Seehöhe verläuft. Auf den ostserbischen Gebirgen (Gebirge von Kučaj, Stara-Planina) liegt die untere Höhengrenze der Fichten und Tannen ebenfalls bei 1300 m.

An den gegen die Adria gerichteten Abhängen der Küstengebirge kommen Fichten und Tannen wohl nur im liburnischen Karste vor, wo die Tanne bei Fiume nach LORENZ (2, S. 28) erst in der Höhe von 537 m sicheren Bestand findet; es dürfte dies die tiefste Stelle ihres Vorkommens sein, denn unter 500 m scheinen die genannten Abietineen auch im Binnenlande nicht herabzusteigen.

Die obere Grenze des Fichten- und Tannenwaldes[1]) liegt ebenfalls durchweg höher als jene des Rotbuchenwaldes. Gleiches gilt wohl auch von den äußersten Höhenstandorten dieser Waldbäume. Die höchsten Standorte erreicht die Fichte auf den Gebirgen Montenegros und des angrenzenden Bosniens. Schon auf der Maglić- und Volujak-Planina steigt sie zu 1800 m Seehöhe an, die sie sonst nirgends in den illyrischen Gebirgen erreicht. Auf der Ljubična fand ich sie auf dem Südwesthange an der Baumgrenze bei 1979 m und auf dem Durmitor und Kom soll sie noch bei 2060 m Seehöhe vorkommen. Trotzdem daselbst ein bedeutend höherer Anstieg der Fichte als irgendwo stattfindet, zeigt die Breite des Fichtenwaldgürtels daselbst doch fast dieselbe Ausdehnung wie auf den anderen Gebirgen Illyriens. Im Fiumaner Karste, wo die weite Ausbreitung des Waldes an jener der Buche dargelegt wurde, zeigen sich Tannen und Fichten in einem Waldgürtel von 700 m Höhe. In allen anderen Gebirgen von der Dinara bis nach Montenegro zeigt derselbe eine geringere Gürtelbreite, d. h. von 498 m im Mittel, steht also dem Buchenwalde, welcher daselbst eine Höhenausdehnung von 636·3 m im Mittel erreicht, um 138·3 m nach. Bemerkenswert bleibt, dass die betreffenden Werte auf den mittelbosnischen Gebirgen nach den gefundenen Angaben unserer Tabelle unwesentlich differieren.

	Höhe oder Gürtelbreite		
	des Rotbuchenwaldes		des Fichten- und Tannenwaldes
auf dem Fiumaner Karste	1016 m	+316 m	700 m
» der Dinara-Kette	699 »	+294 »	405 »
» den westbosnischen Gebirgen	710 »	+185 »	525 »
» » mittelbosnischen »	526 »	+ 9 »	517 »
» » südbosnischen »	783 »	+210 »	573 »
» » Hercegoviner »	539 »	+ 39 »	500 »
» » Montenegriner »	565 »	+ 85 »	480 »

1) Die unzuverlässigen Angaben R. KELLER's (2, S. 457) über die oberen Grenzen der genannten Coniferen können übergangen werden. BOUÉ's Angaben (2, S. 267) betreffen ein locales Aufhören, nicht aber das äußerste Höhenvorkommen derselben, sind demnach ebenfalls belanglos.

In dem durch die genannten Vegetationslinien bezeichneten Gebiete ist nun das Vorkommen der Fichten und Tannen durchaus kein gleichmäßiges. Reine Bestände von größerer Ausdehnung ebenso wie Mischwälder mit der Buche kennzeichnen vor allem die Waldbedeckung desselben.

In Kroatien liegen die Nadelwälder westlich des Mrežnicaflusses, in den Comitaten Modruš-Fiume und Lika-Krbava. Man ersieht aus der eingeschalteten Tabelle, dass im ersteren Comitate noch 56·1% der Waldbedeckung dem Nadelwalde (der Tanne) zufallen, dass dieser Procentsatz im Comitate Lika-Krbava (d. h. südlich des Breitegrades von Zengg) schon auf 18·6 fällt und im Agramer Comitate, zu welchem der unserem Gebiete einbezogene Banaldistrict

Waldbedeckung der drei südkroatischen Comitate
nach BEDÖ (1, II, S. 900 f.).

Comitate	Eichen	Buchen und sonstige Laubhölzer	Nadelholz	
Modruš-Fiume	732·56	91 604·66	118 001·19	ha
	0·35	43·55	56·1	%
Lika-Krbava	8 309·70	208 740·99	49 583·16	ha
	3·1	78·28	18·6	%
Zagrab (Agram)	47 196·08	213 532·84	2 099·86	ha
	17·95	81·25	0·8	%

gehört, auf 0·8 sinkt. Dass in letztgenanntem Comitate die Eichenwälder schon nahe 18% der Waldbedeckung erreichen, wird durch die Einbeziehung der schon außerhalb unseres Gebietes liegenden colossalen Eichenwälder (Draganićer Wald, im Turopolje) bewirkt.

Die Nadelwälder bestehen in Südkroatien aus Tannen, welche in Bezug auf Jahresholzzuwachs, Dimension und Massigkeit der Einzelstämme sowohl wie hinsichtlich der Productivität pro Joch geschlossenen Bestandes eine weit ansehnlichere Entwicklung erreichen als Fichten und Buchen (WESSELY, 1, S. 121). Fichten sind denselben nicht selten beigemengt, kommen jedoch in reinen Beständen nur selten vor. Die Tannenwälder beginnen am Risnjak, und zeigen gleich darauf zwischen der Kulpa und dem Küstensaume zwischen Porto ré und Novi die mächtige Ausdehnung von ca. 40 km Breite. Von diesem durch die Enclaven von Fužine, Delnice, Mrkopalj und Ravna-gora unterbrochenen Nadelwaldgebiete zieht, beginnend auf der Bjela lasica (1533 m), ein etwa 8 km breiter Tannenwaldzug über die Kapela bis zu den Plitvicaer Seen, springt auf die Plješevica über und findet am Javornik (1582 m) (östlich des Krbava-Feldes) das Ende seiner 160 km messenden Längenausdehnung. An der südlichen Abdachung der Plješevica ist die Tanne noch in einem Urwaldkörper von über 15 qkm vorhanden (WESSELY, 1, S. 121). Westlich der Plitvicaer Seen finden sich noch mehrere isolierte Tannenwaldparcellen, insbesondere zwischen Otočac und Kosinj, die am Ostgehänge des Velebit bis zu dessen Gipfeln Kuk und Šatorina emporsteigen. Im südlichen Zuge des

Velebit ist die Tanne als Waldbildnerin so viel wie verschwunden, denn nur nördlich von Oštaria zwischen Carlopago und Gospić zeigt sich eine von Buchenwäldern umschlossene Tannenwaldparcelle.

In Bosnien erkennt man ebenfalls sehr oft ein deutliches Überwiegen des Nadelholzes an den Gebirgszügen. In Westbosnien kann man z. B. an den Parallelketten der von Nordwest nach Südost ziehenden dinarischen Alpen ebenso viele Züge von reinem Nadelwald erkennen. Der eine zieht auf der Grmeć-Planina bis Ključ, der zweite, mächtigste, erstreckt sich in einer Länge von 150 km von der Osječenica- über die Crljevica- (Klekovača-), Crna gora-, Čardak- und Vitorok-Planina bis ins Quellgebiet des Vrbas, um welches dann wie auf der Raduša- und Vranica-Planina Mengungen mit der Buche häufiger sind. Der dritte, schmalste Zug läuft vom Jedovnik über die Šator-, Golja- und Činčer-Planina ebenfalls zur Raduša (südöstlich von Gornji Vakuf). Nadelholz in reinen Beständen bildet ferner die Wälder am Vlasić bei Travnik bis zur Borja-Planina und einen mächtigen Waldgürtel um Sarajevo, welcher auf dem Tvrtkovac nordöstlich von Zenica beginnt, auf den mit vasten Wäldern bedeckten Höhen zwischen der Bosna und Krivaja zum Ozren zieht und auf der Romanja-, Vitez-, Jahorina- und Igman-Planina um die Hauptstadt herum führt. Weitere ausgedehnte, reine Nadelwälder findet man in Bosnien noch von Kladanj bis gegen die Javor-Planina an der Drina, wobei sie sich gegen letzteren Strom zu mit Föhren mengen, endlich auf einem südlich von Čajnica zur Tara ziehenden Gebiete, mit welchem die rings um den Durmitor und im Quellgebiete der Tara noch vorkommenden zerstückelten Nadelwälder einstens wohl in innigerem Contacte gestanden haben mögen. Kleinere Nadelwaldgebiete sind ferner auch in der Crna gora nördlich des Velež, auf der Dumoš- und Maglić-Planina zu treffen.

Mit der Rotbuche sind Fichten und Tannen oder eine derselben sehr häufig verbrüdert, so auf dem Nordostabfalle des Dinarazuges, auf den meisten Gebirgen Mittel- und Südbosniens, nicht minder auch in Montenegro, was schon bei der Rotbuchenformation besprochen wurde.

Gegen das Stromgebiet der Drina, d. h. ostwärts der Romanja-Planina, treten Föhren, insbesondere Pinus nigra, seltener P. sylvestris, öfters in den Nadelwald ein, und ähnliche Verhältnisse dürften auch in Westserbien obwalten. Sonst findet die Einmengung beider Föhren in den Fichten- und Tannenwald meist auch zugleich mit der Buche statt, wie es auf der Lisina bei Varcar Vakuf, Grabovica und Gorica bei Jajce, auf der Borja-Planina, zwischen Kupreš und Bugojno, auf der Mladoševac- und Konjuh-Planina westlich von Kladanj zu beobachten ist. Nach PETRASCHEK (1, S. 221) giebt es in Bosnien

Hochwald aus Tannen und Fichten gebildet ca. 173 305 ha = 17·4%,
» » Tannen, Fichten und Kiefern gebildet » 27 300 ha = 2·8%
von der gesamten Waldbedeckung.

Mit Birken sah ich Fichten und Tannen oberhalb Čajnica und auch bei Mokro an der Romanja-Planina verbrüdert; mit Eichen nur dann, wenn auch

die Buche sich zugesellt hatte, wie auf der Kozara, am Smolin und um Fojnica an der Vranica.

Die seltenste Bereicherung im Gebiete erfährt jedoch der Nadelwald wohl durch die Lärche (Larix decidua), die bei Fužine im liburnischen Karste den Tannenbeständen eingestreut ist[1]). Ob dies nicht durch Pflanzung geschah, ist wohl erst sicherzustellen.

Ebenso wie die Rotbuche in ihrer illyrischen Formation, zeigt auch der nicht minder bewundernswerte dinarische Fichten- und Tannenwald insbesondere im Herzen seines Areales ein unbeschreiblich großartiges Bild seiner Urkraft. Fast noch mehr als die breit ausladenden Laubkronen der Riesenbuchen ragen da die imposanten, hochbejahrten Stammsäulen der Fichten und Tannen, welche die gewaltige Höhe von 50—55 m erreichen, ja nicht selten bis zu 72 m Länge wipfeln, als lebendige Zeugen einer längst vergangenen Zeit, als majestätische Zier der illyrischen Gebirgswälder in die Gegenwart herein und beweisen, welch' vielhundertjährige Lebensdauer und mächtige Entwicklungsfähigkeit diesen Nadelbäumen eigen ist.

Steht man inmitten von oft meilenweit ausgebreiteten, dem Beschauer schier unendlich dünkenden Beständen dieser von Kraft und Gesundheit strotzenden, vollholzigen Baumriesen des Urwaldes, dann ermisst man auch die unerschöpfliche Productionsfähigkeit des Bodens dieser Länderstrecken.

Einige Daten aus dem auf einem zerklüfteten Karstplateau in einer Seehöhe von 1000—1200 m liegenden Urwaldgebiete am Quellgebiete der Flüsse Una und Sana in Bosnien seien einem Berichte A. v. GUTTENBERG's (1, S. 269 ff.) zur Bekräftigung des Erwähnten entnommen. Auf der Lisina (1375 m) bei Ribnik in Bosnien misst man im Stehenden Fichten mit 50—55 m Höhe, 100 bis 120 cm Grundstärke und einem geschätzten Cubikinhalt von 20—22 Fm Holz. Eine gefällte Tanne, auf deren Stockabschnitte 21 Mann Platz zum Stehen fanden, ergab bei einer Länge von 50 m einen mittleren Durchmesser von 93 cm, in Brusthöhe einen solchen von 137 cm und einen Cubikinhalt von 30 Fm Holz; hierbei hatte sie ein Alter von 350 Jahren erreicht. In günstiger gelegenen Mulden und Kalktrichtern sollen nach von zuverlässiger Seite gegebenen Versicherungen diese Riesenstämme sogar 60—72 m Länge erreichen.

In dem nachbarlichen Urwaldgebiete der Crna gora bilden Tannen- und Fichten-Stämme mit einer Bruststärke von 50—150 cm bei einer Schaftlänge von 50—60 m und mit hochangesetzter Krone das Gros des Waldbestandes. Die prädominierenden Stämme sind dabei 160—460 Jahre alt, während viele bereits der Kernfäule und der Wipfeldürre anheimgefallene Stämme ein Alter von 500—600 Jahren zeigen dürften.

Mehr als im Laubwalde findet man in diesen Wäldern Gelegenheit, die Wipfelbildung der Baumriesen zu beobachten. Aus dem Mastenwalde schlanker

---

1) Dass Lärchen auch in Montenegro vorkämen, wie HASSERT (3, S. 166) angiebt, ist gewiss irrig.

Fichtenspitzen jüngeren Alters tauchen die Riesenbäume mit ehrwürdigen Häuptern empor; die Fichten mit stets lang und schmal zulaufenden, gigantischen Pyramiden, die in höheren Lagen oft eine cypressenförmige Schlankheit erreichen, und die Tannencolosse mit weiter ausgebreiteten, voll benadelten Ästen, die in mehr gewölbten, buschartigen Wipfeln dicht zusammengefügt sind. Beide aber erheben ihre trutzige Krone mit Stolz und Würde weit über die ältesten Laubbäume empor, sie beherrschen in majestätischer Erhabenheit in der That das ganze Gehölz des Gebirgswaldes.

Wo Fichten oder Tannen für sich oder brüderlich vereint auftreten, schließen sie zumeist in dichten, baumreichen Beständen zusammen. Da wird durch die Decke des dicht benadelten Astwerkes der Boden in so tiefem Schatten geborgen, dass demselben keine Blütenpflanze mit voller Üppigkeit entsprießt. Keinesfalls aber entbehrt das die Fichten und Tannen begleitende Gestäude günstiger Entfaltungsplätze. Ebenso wie im Buchenwalde haust auch unter diesen ehrwürdigen und trutzigen Gesellen der Sturm. Entwurzelt, seltener abgebrochen beugen sich letzterem auch die mächtigsten Baumriesen. Im wuchtigen Sturze reißen sie so manche Lücke in den scheinbar gefeiten Bestand, bis sie, mehrmals wie Hölzchen geknickt und in schnurgerader Richtung hingestreckt, nicht weit von ihrer Ursprungsstelle zur Ruhe gebettet werden. Ein gigantisches Chaos von mitgerissenen Stämmen und Ästen füllt dann die Lichtung. Haushoch hebt sich das erdenbehangene, flache Wurzelwerk empor. Tiefe Löcher mit aufgefrischtem Humus hat es hinterlassen, auf denen Stauden und Kräuter willkommene Besiedelungsstätten finden. Auch die zur Erde gebetteten, oft mannshohe Holzbarrieren bildenden Stämme vermodern in nicht zu langer Zeit. Die rasch gebräunten Nadeln und die zarten Ästchen sind bald zur Erde gesunken und in wenigen Jahren ragt nur mehr das gebleichte Astgerippe, gleich gigantischen Hirschgeweihen auseinander gespreizt, aus dem üppig aufschießenden Gestäude hervor. Die wurmstichigen Stämme deckt zwar noch lange ein mit Farnwedeln reich geschmückter Moosteppich, aber die Kraft der Stämme ist dahin; ihr Inneres füllt sich mit Wurmmehl, Moder und Mulm. Äste und Decke mit schwachem Halte brechen in sich zusammen, sobald man mit turnerischer Gewandtheit sie zu erklimmen sucht. Ohne unwillkommene, böse Risse mag der kühne Kletterer aus diesen Moderfallgruben und dem spießigen Sparrwerke von Ästen kaum wieder entrinnen. So ist die Stätte früherer Verwüstung durch grünendes Blattwerk und den auftauchenden Jungwald herrlicher »Christbäume« bald verhüllt und zu einem freundlichen, traulich anheimelnden Vegetationsbilde umgewandelt.

Der düstere Nadelwald legt bei Zeiten auch ein Prachtgewand an, d. i. im Mai, wenn das frische Nadellaub in hellstem Grün die Winterknospen durchbricht und dann die zarten, saftstrotzenden Ästchen das wintergrüne, dunkelfarbige Geäste mit zierlichen Quasten behängen. Tritt noch die Buche mit ihrem zur Zeit silberig im Sonnenscheine erglänzenden Laubwerk zu diesem lieblichen Farbencontraste in den Baumkronen hinzu und tauchen über dem ungleichwipfeligen Gebirgswalde die stolzen, bleichen Zinnen und Spitzen der

dinarischen Alpen empor, mit Flanken, an denen zwischen grünenden Matten und dunklem Krummholz noch weiße Firnflecken sonnenbestrahlt funkeln, dann vermag wohl auch dieses nicht seltene, ebenso farbenprächtige als pittoreske Landschaftsbild der dinarischen Alpen jedem in diese unwirtlichen Höhen vorgedrungenen Forscher den nachhaltigsten Eindruck besonderer Schönheit in der Erinnerung zu hinterlassen.

Zu freundlichem Aussehen gelangt die Formation der Fichten und Tannen auch durch den moosigen, saftig grünen Grund, welcher sich aber nur auf Schieferunterlage wirklich reichlich und geschlossen entwickelt. In solchen Gegenden, wie z. B. auf der Vranica-Planina bei Fojnica und am Veternik bei Čelebic, wird der spärliche Niederwuchs auch sehr oft durch eine Massenentfaltung von Farnkräutern bereichert. Nirgends fehlt auch die Heidelbeerstaude (Vaccinium Myrtillus). Massig, bei kräftiger Entwicklung selbst Mannshöhe erreichend, drängen sich die grünen Halbsträuchlein in die Tiefe des Fichtenwaldes ein.

Im übrigen ist der Niederwuchs dieser Formation gerade so wie in den Alpenländern spärlich, artenarm und wenig charakteristisch. Sind Buchen mit ihrem Niederwuchse in der Nähe, so tritt wohl oft eine sehr große Zahl aus demselben in den offenen oder im Urzustande befindlichen Nadelwald ein; sonst aber lässt der mit Nadeln reichlich bedeckte, meist in tiefen Schatten gehüllte Boden neben einer großen Anzahl von Pilzen kaum einige, stetige Blütenpflanzen erkennen. Majanthemum bifolium und Galium rotundifolium wären als solche vielleicht aufzuführen. Alle anderen Blütenpflanzen, welche im illyrischen Nadelwalde häufiger vorkommen, finden sich auch in der Formation der Rotbuche oder sind subalpinen Ursprunges.

Bestandteile der Formation der Fichten (Picea vulgaris) und Tannen (Abies alba).

Eigene Aufnahmen:

Südkroatien: Klek, Plješevica, Velebit.

Bosnien: Osječenica, Klekovača, Mačajsko brdo, Smolin, Stožer, Ozren, Treskavica, Romanja-Planina, Metalkasattel, Zagorje, Ljubična, Radovina.

(va) = voralpin.

Oberholz.

Picea vulgaris
Abies alba
Pinus sylvestris
Taxus baccata
Fagus silvatica
Betula alba
Ulmus montana
Populus tremula
Acer obtusatum
A. Pseudoplatanus
Sorbus aucuparia
Aria torminalis.

Unterholz.

Juniperus communis
Salix silesiaca
Ilex Aquifolium (va)
Crataegus monogyna
Rhamnus fallax (va)
Rosa alpina (va)

Rubus idaeus
R. hirtus
Genista radiata
Vaccinium Myrtillus
Calluna vulgaris
Sambucus nigra
S. racemosa
Lonicera alpigena (va)
L. coerulea (va).

Kletterpflanzen.

Hedera Helix.

Niederwuchs.

a) Ausdauernde Gewächse:

α) Grasartige:

Melica nutans
Festuca silvatica
Carex silvatica
Luzula silvatica (va).

β) Stauden:

Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Polygonatum verticillatum (va)
Streptopus amplexifolius
Paris quadrifolia
Iris graminea
Platanthera bifolia
Orchis maculata
Stellaria nemorum
Ranunculus lanuginosus
R. nemorosus
R. platanifolius (va)
Anemone nemorosa
Aconitum vulparia
A. bosniacum
Thalictrum aquilegiifolium (va)
Actaea nigra
Helleborus niger
Dentaria enneaphyllos
D. bulbifera
D. trifolia
Cardamine trifolia
C. hirsuta
Hypericum hirsutum
H. quadrangulum
Euphorbia amygdaloides
Asarum europaeum
Geranium phaeum
Oxalis Acetosella
Sanicula europaea
Filipendula Ulmaria
Chrysosplenium alternifolium
Saxifraga rotundifolia (va)
Circaea lutetiana
Aremonia agrimonoides
Fragaria vesca
Fragaria elatior
Genista sagittalis
G. pilosa
Pirola uniflora (va)
P. secunda
Gentiana asclepiadea (va)
Symphytum tuberosum
Myosotis silvatica
Salvia glutinosa (va)
Stachys silvatica
Thymus montanus
Lamium Galeobdolon
Glechoma hederacea
Ajuga genevensis
Brunella vulgaris
Veronica Chamaedrys
V. montana
V. latifolia (va)
Galium rotundifolium
Asperula odorata
Adoxa Moschatellina
Aposeris foetida
Adenostyles albida (va)
Petasites albus
Homogyne sylvestris
Antennaria dioeca
Senecio Fuchsii (va)
Chrysanthemum macrophyllum (va)
Telekia speciosa (va)
Doronicum austriacum (va)
D. Columnae (va)
Cirsium pauciflorum (va)
Prenanthes purpurea (va)
Hieracium Pilosella
H. leptocephalum.

γ) Gefäßkryptogamen:

Aspidium Filix mas
A. lobatum (va)
A. aculeatum
A. spinulosum
Pteridium aquilinum
Athyrium Filix femina

Cystopteris montana
Phegopteris polypodioides.

b) Monocarpische Gewächse:
Impatiens Noli tangere
Galeopsis speciosa
Melampyrum nemorosum
Lactuca muralis
Senecio silvaticus.

c) Saprophyten:
Monotropa Hypopitys.

d) Epi- und Parasiten:
Viscum album auf Tannen.

Auf den lebenden Stämmen[1] von Fichten (Picea vulgaris):

α) Flechten:
Lobaria pulmonaria
Parmelia furfuracea
Phlyctis agelaea
Lecidea euphorea
Cyphelium tigillare
Calycium hyperellum
Acrocordia gemmata
Opegrapha vulgata.

β) Moose:
Radula complanata
Frullania dilatata
Dicranum montanum
D. Sauteri
Ulota crispula
Orthotrichum pallens
Neckera complanata
N. crispa
Leskea nervosa
Pterigynandrum filiforme.

Auf lebenden Stämmen der Tanne (Abies alba):

α) Flechten:
Cetraria glauca
Parmelia sinuosa
P. furfuracea
P. physodes
Ramalina dilacerata
Pertusaria Wulfenii var.
P. communis
P. faginea var.
Varicellaria rhodocarpa
Phlyctis agelaea
Catillaria Ehrhartiana
Chaenotheca phaeocephala
Sphaerophorus coralloides
Cyphelium tympanellum
Calicium hyperellum
Thelotrema lepadinum
Lecanactis abietina
Opegrapha varia
Acrocordia gemmata
Nephromium tomentosum.

β) Moose:
Die bei der Fichte genannten Arten.

c. Die Formation des voralpinen Mischwaldes.

Im Jahre 1884 hatte ich der Überzeugung Ausdruck gegeben[2]), dass die mit dem entschiedenen Gepräge eines Mischwaldes ausgerüstete Waldformation unter den alpinen Strauchformationen der Alpen als eigene Pflanzengenossenschaft zu betrachten sei, da sie sich stufenweise aus dem Gekräute der Voralpen, aus den Sträuchern der alpinen Buschformationen und aus den waldbildenden Elementen der subalpinen Waldformationen stets nur in einem bestimmten Höhen-

1) Die Flora des Moderholzes ist am Schlusse der Bestandteile des voralpinen Mischwaldes aufgezählt.

2) BECK, Flora v. Hernstein, Volksausg., S. 13.

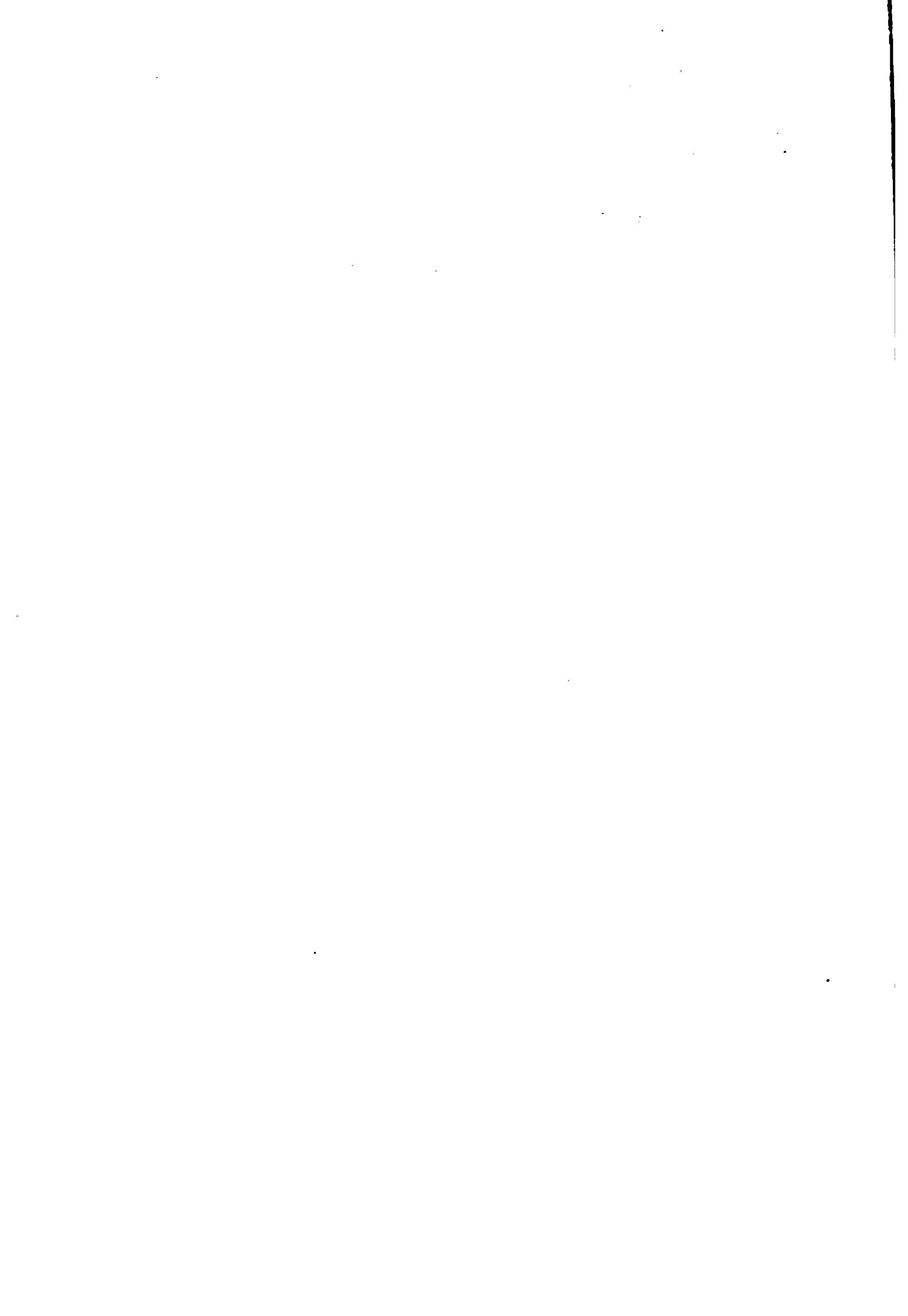
Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Links von oben nach abwärts: Bestände von Abies alba, Acer obtusatum; rechts daneben Fagus silvatica und darunter Rhamnus fallax; vorn Gestäude von Chrysanthemum macrophyllum, Telekia speciosa, Lunaria rediviva; vorn von links nach rechts: Aspidium Filix mas, Salvia glutinosa, Scolopendrium vulgare, Telekia speciosa und hinter derselben Aconitum bosniacum, Senecio Fuchsii, Rumex alpinus, Aspidium lobatum. Im Mittelgrunde Wald von Picea vulgaris und Abies alba, rechts am Rande Fagus silvatica.



Voralpiner Mischwald auf der Stožer-Planina (Bosnien).

(Nach einer Originalzeichnung des Verfassers.)



gürtel unter der Baumgrenze mit gleicher Regelmäßigkeit aufbaut und zu einem natürlichen Abschlusse gelangt.

In den illyrischen Gebirgen sind nun ganz ähnliche Verhältnisse zu beobachten. Auch dort bildet sich ein solcher voralpiner Mischwald in einer Höhenlage von 1400—1700 m aus, welcher nur in dem Artenbestande einige wenige, in seiner Physiognomie aber gar keine Unterschiede von seinesgleichen in den Alpen erkennen lässt. Freilich fällt in den illyrischen Gebirgen der Beginn desselben weniger ins Auge, da hier Mischwälder viel häufiger die Gebirgsabhänge decken als in den Alpen. Doch wird der Beginn des voralpinen Mischwaldes durch das in die Waldlichtungen massiger eindringende Voralpengekräute und durch die entschiedene Vermehrung der alpinen Sträucher zwischen den Bäumen des Hochwaldes immer mit genügender Sicherheit erkannt werden können.

An anderer Stelle[1]) glaubte ich hervorheben zu können, dass der Buchenwald der südbosnischen Hochgebirge eigentlich dem voralpinen Mengwalde der Alpen entspräche. Dies ist jedoch nur zum Teil richtig, das heißt nur für jene Gebirge zutreffend, an deren Gehängen die Rotbuche dominiert. In jenen vorhin erwähnten Hochgebirgen, wo Tannen und Fichten die Überhand gewinnen, spielen diese auch im voralpinen Mengwalde die erste Rolle. Früher schon wurden die Mengungen der die Gebirgswälder zusammensetzenden Gehölze eingehender besprochen; es kann daher unterbleiben, diese nochmals aufzuführen, wiewohl der größte Teil derselben sich auch noch im voralpinen Mengwalde wieder vorfindet.

An dem Unterholze nehmen schon viele immergrüne Gehölze der nächst höher gelegenen Strauchformationen lebhaften Anteil. Legföhren (Pinus pumilio) und Zwergwachholder (Juniperus nana) stehen obenan. Eine größere Anzahl von laubtragenden Sträuchern belebt ebenfalls den Grund des zerstückelten Mengwaldes. Auf Rhamnus fallax, Lonicera alpigena, Ribes alpinum und R. petraeum, ferner auf Daphne Mezereum und Erica carnea wird man fast immer stoßen.

Im Niederwuchse tritt gewöhnlich, wenn die Rotbuche dem Voralpenwalde eingesprengt und der Wald noch geschlossener ist, der Artenbestand dieser Formation stark hervor.

Imposanter offenbart sich die den Voralpenkräutern zuzuzählende Staudenvegetation an feuchten, offeneren Stellen, namentlich an den zahlreichen Wasseradern und Bächlein, welche im Voralpenwalde entspringen. Mächtige Compositen und Doldenblütler, wie die Telekia speciosa, Senecio Fuchsii, Adenostyles albifrons, Doronicum austriacum, Chrysanthemum macrophyllum, Prenanthes purpurea, die blaublütigen Mulgedium alpinum und M. Pančicii, Cirsium pauciflorum, Myrrhis odorata, Cerefolium nitidum, Filipendula Ulmaria, Aruncus sylvester, der klebrige Salbei (Salvia glutinosa), Eisenhutarten (Aconitum) und Hahnenfüße (Ranunculus lanuginosus, R. platanifolius), die wir zum

1) Beck (2, I, S. 282).

Teil schon im hochgelegenen Buchenwalde kennen gelernt haben, haben hier ihre ursprünglichen Wohnstätten inne und zeitigen in üppigster Entfaltung eine unglaubliche Fülle von Blüten. Daneben sprießen edle Farnwedel, insbesondere von Aspidium Filix mas, A. lobatum, A. spinulosum, Athyrium Filix femina, Scolopendrium vulgare u. a., große Hainsimsen und in schneeweißer Blütenpracht Hesperis dinarica.

Auf den ostserbischen Gebirgen, wo sich der Voralpenwald über einem schon mit Voralpenpflanzen durchsetzten Buchenwalde in einer Höhe von 1300 bis 1400 m entwickelt und noch jungfräulichen Urwald darstellt, giebt es (nach



Fig. 10. Niederwuchs unter einem Busche von Rhamnus fallax im voralpinen Mischwalde auf der Plaša-Planina. Aspidium lobatum, A. Filix mas, Salvia glutinosa, Scolopendrium vulgare.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 27. Juli 1892.)

Adamović, 8, S. 180 ff.) neben den schon genannten Stauden noch eine weitere Reihe charakteristischer Arten, so die gigantische Angelica Pančicii, das mächtige Heracleum verticillatum, wohl eine der schönsten Zierden des Balkans, ferner das dem Aegopodium Podagraria täuschend ähnliche Peucedanum serbicum, das weißzottige, meterhohe, unverzweigte, in Herden auftretende Verbascum pannosum, einige Kratzdisteln (Cirsium appendiculatum, C. heterotrichum), Doronicum macrophyllum, Adenostyles orientalis. Sowie sich aber der Wald nur einigermaßen öffnet, erscheinen bald die mannigfaltigen, mit tausenderlei Blüten prächtig geschmückten Gewächse der Voralpentriften und beleben zusehends den bis dahin einförmigen Grund desselben.

Ebenso unvermittelt wie der Beginn des voralpinen Mengwaldes ist auch meist dessen Verschwinden. Bald mehren sich bei immer weitergehender Zerstückelung des Waldes die wettergebleichten Stämme — noch einige hundert Meter höher und die letzten Bäume entschwinden und überlassen den subalpinen Sträuchern oder den Alpenkräutern völlig das schon viel tiefer errungene Übergewicht in der Vegetationsdecke.

Bestandteile des voralpinen Mischwaldes.

Eigene Beobachtungen auf allen besuchten Gebirgen.
Litteratur: ADAMOVIĆ (8, S. 180; Ostserbien).

Oberholz.

Picea vulgaris
Abies alba
Pinus leucodermis (Hercegovina)
P. nigra
Taxus baccata
Populus tremula
Fagus silvatica
Acer obtusatum
A. Pseudoplatanus
Sorbus aucuparia
Aria torminalis
A. nivea
A. Mougeotii.

Unterholz.

Pinus pumilio und Var.
Corylus Avellana
Spiraea oblongifolia
Ribes alpinum
R. petraeum
R. multiflorum
Rhamnus fallax
Ilex Aquifolium
Cotoneaster integerrima
Rubus idaeus
Daphne Mezereum
Erica carnea
Vaccinium Myrtillus
Rhododendron hirsutum (liburn. Karst)
Lonicera coerulea
L. alpigena
L. Xylosteum.

Niederwuchs.

Grasartige:
Deschampsia caespitosa
Milium effusum
Bromus asper
Carex digitata
Luzula silvatica.

Stauden:
Veratrum album
Streptopus amplexifolius
Polygonatum verticillatum
Paris quadrifolia
Stellaria nemorum
Melandrium rubrum
Moehringia muscosa
Thalictrum aquilegiifolium
Ranunculus lanuginosus
R. platanifolius
R. serbicus (Ostserbien
Aconitum rostratum
A. napellus
Anemone nemorosa
Actaea nigra
Lunaria rediviva
Hesperis dinarica
Dentaria enneaphyllos
D. bulbifera
Viola silvatica
Sanicula europaea
Chaerophyllum aureum
Myrrhis odorata
Physospermum verticillatum
Peucedanum serbicum (Ostserbien)
Heracleum verticillatum (Ostserb.)
Angelica Pančicii (Ostserbien)
Cerefolium nitidum
Filipendula Ulmaria
Saxifraga rotundifolia
Aruncus sylvester
Geranium silvaticum
Oxalis Acetosella

Euphorbia amygdaloides
E. angulata
Mercurialis perennis
Epilobium montanum
Circaea alpina
C. lutetiana
Agrimonia Eupatoria
Fragaria vesca
Vicia oroboides
Primula Columnae
Gentiana asclepiadea
Myosotis silvatica
Ajuga genevensis
Salvia glutinosa
Calamintha grandiflora
Galeopsis Tetrahit ⊙
Veronica Chamaedrys
V. officinalis
V. latifolia
Digitalis viridiflora (Ostserbien)
Melampyrum silvaticum ⊙
Verbascum pannosum (Ostserbien)
Atropa Belladonna
Scopolia carniolica
Asperula odorata
Scabiosa Hladnikiana
Valeriana officinalis
V. tripteris
V. montana
Adenostyles albida
Adenostyles viridis
A. orientalis (Ostserbien)
Petasites officinalis
Doronicum austriacum
D. Columnae
D. macrophyllum (Ostserbien)
Chrysanthemum macrophyllum
Ch. corymbosum
Senecio rupestris
S. Fuchsii
Telekia speciosa
Cirsium pauciflorum
C. appendiculatum (Ostserbien)
C. heterotrichum (Ostserbien)
C. Erisithales
Carduus personatus
Mulgedium Pančicii
M. alpinum
Prenanthes purpurea
Aposeris foetida
Crepis hieracioides.

Gefäßkryptogamen:

Aspidium Filix mas
A. lobatum
A. spinulosum
A. Lonchitis
A. rigidum
Scolopendrium vulgare
Athyrium Filix femina.

Auf modernden Stämmen und Strünken[1] werden häufiger beobachtet:

Pilze:

Stereum hirsutum
Irpex fusco-violacens N[2]
Daedalia quercina L
D. unicolor
Trametes cinnabarina
T. gibbosa
Polyporus pinicola N
P. marginatus
P. fomentarius
P. applanatus L
P. adustus L
P. squamosus L
P. varius
Lenzites sepiaria N
Schizophyllum commune
Dacryomyces deliquescens N
D. stillatus N
Calocera viscosa N
Exidia glandulosa L
Diatrype disciformis L
Hypoxylon fuscum L.

Flechten:

Icmadophila aeruginosa
Cladonia furcata
C. pyxidata.

Lebermoose:

Lepidozia reptans
Cephalozia curvifolia
C. connivens
C. bicuspidata
C. multiflora
C. catenulata
Lophocolea bidentata
L. minor
L. heterophylla

1 Auch für die Formationen der Buche sowie der Fichten und Tannen giltig.
2 N = Nadelholz, L = Laubholz.

Harpanthus scutatus
Kantia trichomanis
Blepharozia ciliaris
Blepharostoma trichophyllum
Scapania umbrosa
Aplozia lanceolata
Jungermannia exsecta
J. porphyroleuca
J. ventricosa
J. incisa
Aneura palmata
A. latifrons
A. sinuata.

Laubmoose:

Dicranum strictum
D. montanum
D. scoparium
Dicranum Sauteri
Buxbaumia indusiata
Neckera complanata
Leucodon sciuroides
Antitrichia curtipendula
Leskea nervosa
Pterigynandrum filiforme
Isothecium myurum
Homalothecium sericeum
Brachythecium salebrosum
B. velutinum
Eurhynchium strigosum
Plagiothecium nitidulum
P. silesiacum
Hypnum uncinatum
H. cupressiforme
H. molluscum.

d. Die Formation der Panzerföhre (Pinus leucodermis).

Litteratur: F. ANTOINE (1, S. 366; 2, S. 120); BECK (2, I, S. 280, II, S. 59, V, S. 550; 7, S. 136 und Fig. 35); FIALA (3); HEMPEL und WILHELM (1, I, S. 158 und Fig. 79—84).

In der Zahl der für unser Gebiet endemischen und dadurch besonders charakteristischen Coniferen spielt die auf das Hochgebirge beschränkte Panzerföhre (Pinus leucodermis, »smrč« der Hercegoviner) die hervorragendste Rolle.

Obwohl schon im Jahre 1864 durch F. MALY in der Krivošije am Orjen entdeckt und durch F. ANTOINE beschrieben, war es doch erst mir vorbehalten, diese ausgezeichnete, bislang fast unbekannt gebliebene Art[1]) an Ort und Stelle durch deren Entdeckung in den Gebirgen an der Narenta näher zu studieren, eine ausführliche Beschreibung derselben zu entwerfen und deren Vorkommen und Lebensweise genauer zu präcisieren.

Nach den bisherigen Kenntnissen erstreckt sich das Hauptverbreitungsgebiet der Panzerföhre von der Hranišava (einem Teile der Bjelašnica-Planina südwestlich von Sarajevo) bis nach Albanien, also von 43° 40′ bis 42° 25′ n. Br.

In diesem Gebiete tritt sie jedoch nur an vier voneinander gesonderten Stellen bestandbildend auf.

Das nördlichste Vorkommen und dem Areale nach, wie es scheint, das größte mit einem Durchmesser von ca. 60 km, umfasst den westlichen Teil des Bjelašnica-Gebirges (2067 m) westlich von Sarajevo[2]), wo sie auf der

1) WILLKOMM (Forstl. Flora, 2. Aufl., 1887, S. 231) hielt Pinus leucodermis trotz meiner Forschungen für eine Form der Schwarzkiefer. Hingegen wurde meine Ansicht durch die Untersuchungen HEMPEL und WILHELM's (l. c.) sowie ASCHERSON's (Synops. der mitteleur. Flora, I [1897], S. 212) völlig bestätigt.

2) Die Bjelašnica-, Vitorog- und Vran-Planina besitzen die einzigen Standorte der Panzerföhre in Bosnien. Die Angabe NYMAN's (Consp. fl. Europ., Suppl. II, S. 283), dass sie auf der (übrigens in Bosnien liegenden) Romanja-Planina vorkomme, beruht auf einem Irrtume des Verfassers, denn

Hranišava und Preslica aufgefunden wurde, die zur Narenta abfallenden Gehänge der Visočica (1964 m), ferner das Gebirgsmassiv der Prenj-Planina (2102 m) mit allen seinen Vorgebirgen: Crna gora, Borašnica, Bjelašnica, Rečica, Glogovo, Prislab, Porim etc., endlich den Gebirgsstock der Čvrstnica (2228 m) mit den vorgelagerten Gipfeln der Plaša, Marnica, Muharnica, Mala Čvrstnica und Čabolja. Auch auf dem Vran-Gebirge, und zwar im Prädium Veliki Vran auf dem Nordabhange sollen Föhren vorkommen, die aller Wahrscheinlichkeit nach Panzerföhren sind. Im Narentathale reicht die Panzerföhre bis in das obere Ladjanicathal, wo sie sich einzeln unter Pinus nigra befindet. Abseits von diesem Areale findet sich die Panzerföhre noch ganz isoliert auf dem bosnischen Vitorog-Gebirge beim Waldhause Ljuša (nach mündlichen Mitteilungen von O. REISER), erreicht also hier ihren nördlichsten Standort (44° 6′ n. Br.).

Der zweite Abschnitt des Vorkommens der Panzerföhre liegt an der Vereinigung der politischen Grenzen Dalmatiens, der Hercegovina und Montenegros, in der sog. Bjela gora, einem vielgipfeligen Kalkgebirge, das im Orjen (1895 m) seine höchste Erhebung erreicht. Hier wurde sie am Orjen entdeckt, gedeiht aber auch auf der Šubra, dem Stirovnik, der Prasa und am Kamme der Jastrebica vom Vuči zub bis zum Gubar (1680 m) und greift vom Gebirgskamme einesteils bis Konjsko in der Hercegovina, andernteils bis zum Nenovopolje in Montenegro herab.

Die dritte Örtlichkeit, an welcher Pinus leucodermis bestandbildend auftritt, liegt nach REISER (Ornis balcan., IV, S. 28) im Gebiete Gornja Morača und in den angrenzenden Abstürzen der Sinjavina-Planina in Montenegro[1]).

Der vierte, südlichste Flecken des Verbreitungsgebietes der Panzerföhre erstreckt sich an der montenegrinisch-albanesischen Grenze. Daselbst erkannte[2]) und entdeckte sie SZYSZYLOWICZ (BECK und SZYSZYLOWICZ, 1, S. 46) im Jahre 1886 auf den Bergen Hum Orahovski (1833 m), bei Širokar, am Dziebeze (Ćebeza), sowie im Gebirgsstocke des Kom im Peručicathale, während sie BALDACCI daselbst auch noch auf dem Grenzberge Mojan beobachtete.

Meiner Ansicht nach dürfte auch die Coniferenregion der nordalbanesischen Gebirge (Peristeri, Bertiscus) aus Panzerföhren gebildet sein, wie schon auf S. 339 erwähnt wurde, und das albanesische Gebiet der Panzerföhre mit den montenegrinischen Standorten in naher Berührung stehen.

Alle anderen bisher in der Litteratur aufgeführten Standorte der Panzerföhre sind noch näher zu prüfen. Der Pflanzensammler PICHLER gab sie z. B. 1869 wohl irrtümlich für den Lovčen an.

Die Identificierung der am thessalischen Olymp vorkommenden Pinus Held-

---

dort finden sich nur Pinus nigra und P. sylvestris vor. Auch die Angabe A. VON KERNER's (10, S. 206), dass P. leucodermis in der Crna gora in Bosnien vorkomme, entspricht nicht den Thatsachen.

1) HASSERT (3, S. 166) redet von größeren Beständen der Aleppokiefer (!) auf der Sinjavina, welche die Buchen bei 1650 m verdrängen und bis 1900 m hinaufreichen. In solcher Höhe gedeiht jedoch nur die Panzerföhre, die demnach dort auch richtig bestätigt wurde.

2) Frühere Forscher, wie PANTOCSEK, hielten sie für Pinus Laricio.

reichii (CHRIST, Eur. Abiet., S. 11) mit der Panzerföhre, welche BOISSIER (Fl. orient., V, S. 697) aufrecht erhielt, erwies sich nicht stichhaltig, indem die genannte Föhre zur Schwarzföhre gehört. Übrigens ist die Schwarzföhre auf der Oxya in Thessalien und am Chelmos im Peloponnes beobachtet worden. HAUSSKNECHT hingegen berichtet, dass die Panzerföhre auch am tymphäischen Pindus vorkäme; dies wäre der südlichste bisher bekannte Standort derselben.

Ostwärts von den vier Vorkommnissen scheint die Panzerföhre kaum weiter verbreitet. Das Vorkommen derselben bei Dolnje Mataruge bei Plevlje wird mir zwar von O. REISER versichert, doch bedarf dasselbe in so tiefer Lage in einem von Schwarzföhren besiedelten Gebiete wohl noch der Bestätigung. Auch die Angaben über das Vorkommen der Pinus leucodermis in Serbien bedürfen der letzteren. PANČIĆ (13, S. 215) erwähnt zweier Bäume bei Negovina im Užicaer Kreise und hörte, dass die dort »munika« genannte Föhre auf der Murtenica häufiger vorkommen solle. JURIŠIĆ sah aber später nur mehr einen Baum, und demnach dürfte das Indigenat der Panzerföhre in Serbien wohl noch sicherzustellen sein.

Die Panzerföhre (»smrč« in der Hercegovina, »munika« in Serbien, »múlika« in Montenegro benannt) erinnert in ihrer Lebensweise und nach ihrem Vorkommen ganz an die Zirbelkiefer (Pinus Cembra) der Alpen; sie gedeiht jedoch nur auf den aus Trias- und Kreidekalken aufgebauten Gebirgen. In den Hercegoviner Gebirgen, wie auf der Prenj- und Čvrstnica-Planina, bildet sie einen sehr deutlich ausgesprochenen, wenn auch zerstückelten Waldgürtel unter der Baumgrenze, dessen Mächtigkeit zwar durch die Bodenverhältnisse bedingt wird, aber gewiss auf 300—400 m Höhe anzuschlagen ist. Die diesbezüglich von mir ermittelten Werte sind

auf der Prenj-Planina	1060)	1400—1650	(1800 m	(BECK)
» » Čvrstnica-Planina	1000)	1300—1700	(1800 m	(BECK)
» » Preslica-Planina		1000—1300	(1600 m	(REISER)
» » Orjen-Planina	ca. 1264)	1500—1700 m		(MALY, VESELY).

Ihre unterste Höhengrenze erreicht die Panzerföhre bei 1000 m Seehöhe. In dieser Höhenlage sind z. B. auf der Preslica oberhalb der Eisenbahnstation Bradina (nach REISER bei FIALA, 3, S. 574) schlankschäftige, mehrhundertjährige Stämme einzeln im Bestande von Fagus silvatica eingesprengt. Unter gleichen Umständen kommt die Panzerföhre in dieser Höhenlage auch auf mehreren Stellen der Čvrstnica-Planina und ihren Vorbergen vor. Am Glogovo in der Prenj-Planina bemerkte ich die ersten Panzerföhren bei 1060 m; im Bjelathale dürften sie hingegen noch tiefer herabsteigen. Am Orjen scheint hingegen die untere Grenze bei weitem höher zu liegen.

Zu ihrer oberen Höhengrenze, welche ich in der Hercegovina mit 1800 m ermittelte, steigt die Panzerföhre zumeist als Baum an, und zwar vereinigt sie sich an günstigen Stellen nahe der Baumgrenze gern mit Krummholz, wie mit der Legföhre (Pinus pumilio), dem Zwergwachholder (Juniperus nana) und der Sebe (J. Sabina). Verkrüppelte Buchen und Fichten haben sie in solcher Höhe schon lange vorher verlassen. Dabei fand ich die Panzerföhre selbst an höchster

Stelle, wie bei 1800 m gegen die Trinača in der Čvrstnica-Planina am Nordosthange, noch über mannshoch, vollkommen gesund und mit Zapfen behangen, im Krummholze stehen.

Aber ebenso oft trifft man an der Baumgrenze Gruppen uralter, stämmiger Panzerföhren, die ohne jegliches Unterholz mitten in den vegetationsarmen Felswüsten der Hercegoviner Alpen in vollster Lebenskraft gedeihen.

Typisch krummholzartig ausgebildet sah ich sie daselbst nicht. Ich stimme den Beobachtungen FIALA's (3, S. 573) bei, dass die krummholzartige Panzerföhre weniger an Pinus pumilio oder P. Mughus erinnert, da sich der Stamm nach kurzem Dahinkriechen vom Boden wieder aufrecht erhebt und dann in der charakteristischen Verästelung aufgeht. FIALA meint, dass solche Stämme, welche auf der Muharnica beobachtet wurden, den Eindruck machen, als ob dieselben nur durch den Einfluss der Bora und des Schneedruckes hervorgegangene Wuchsformen wären. Dasselbe bemerkte auch schon MALY (bei ANTOINE, 1, S. 367), indem er hervorhob, dass P. leucodermis in der Schneeregion ihren Habitus ändert, sich dann nur mehr 2—4 m über den Boden erhebe und sich, von der langandauernden Last des Schnees niedergedrückt, gleich unserer Föhre weit ausbreite.

Ich kann hierzu nur bemerken, dass ich die Panzerföhren an der Baumgrenze niemals zur krummholzartigen Strauchform erniedrigt sah und dass ich sie selbst dann, wenn dieselben mitten in Legföhren standen, durch ihre Tracht von letzteren unterscheiden konnte.

Die Panzerföhre hat nämlich die Eigentümlichkeit, dass sie an steilen Gehängen und auf Felsen ihren Stamm stets in einem thalwärts gerichteten Bogen zur Verticalen emporrichtet. Da diese Eigentümlichkeit selbst an dem kaum mannshohen Nachwuchse deutlich beobachtet werden kann, mag die winterliche Schneelast ursächlich dabei beteiligt sein. Den Winden gegenüber verhält sich jedoch die Panzerföhre völlig unempfindlich. Selbst auf den exponiertesten Felszinnen und in den Felsschluchten zeigt die Panzerföhre niemals einen Fahnenwuchs, d. h. niemals ist deren Krone durch die in der Windrichtung abgedrängte Beästung einseitig entwickelt. Dass junge Panzerföhrengruppen von weitem den Eindruck von Legföhrenbeständen machen, mag seine Geltung haben, auch dass strauchförmige Panzerföhren wohl hin und wieder angetroffen werden, doch sind es stets nur verkümmerte Exemplare, die von Felstrümmern gebrochen und niedergestreckt oder hin und wieder verbissen wurden, aber niemals einem natürlichen Wuchse entsprangen.

Die physiognomische Eigentümlichkeit der auf unser Gebiet beschränkten Formation der Panzerföhre beruht eigentlich nur auf dem fremdartigen Eindrucke,

---

Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Im Hintergrunde Fels- und Felsschuttvegetation, Legföhrenbestände aus Pinus pumilio und Juniperus nana. Im Mittelgrunde Bestände von Pinus leucodermis. Vorn links neben dem dürren Strunke Rhamnus fallax. Zwischen den Felsblöcken rechts: Pinus pumilio, Juniperus nana und drei junge Bäumchen von Pinus leucodermis.



Panzerföhren- (Pinus leucodermis-) Wald auf der Prenj-Planina (Hercegovina).

(Nach einer Originalzeichnung des Verfassers.)



den dieser mächtige Baum in der felsigen Umgebung des Hochgebirges hervorruft. Die öden, vegetationsarmen Felsböden, welche fast überall in ihrer Region dominieren, die jäh abstürzenden Gehänge mit ihren turmartigen Felszinnen und Schroffen bedingen vor allem eine Zerstückelung der Bestände. Der Panzerföhrenformation kommen daher in ihrem Waldgürtel lichtdurchdrungene, auf Felsboden stehende Haine von sehr ungleicher Beschaffenheit zu. Hier erfüllt dieselbe eine von Geröll und Felsschutt erfüllte Schlucht mit dunklen, kräftigen, hochstämmigen Bäumen; bald darauf ist deren Masse durch wild umhergestreute Felsblöcke zerstückelt. Und kommen wir dem Walde nahe, so sehen wir sehr oft junge und altehrwürdige Stämme, Nachwuchs und verwitterte Leichname in buntem Durcheinander die Steinhalden beleben.

Noch viel mehr befremdet die Panzerföhre an der Baumgrenze. Das ödeste, im grellen Sonnenscheine blendende Gestein, die grauenerregenden Felswüsten, die Steinhaufen gleichenden Kuppen der Hercegoviner Gebirge, wo jede Spur einer grünen Vegetation entschwunden zu sein scheint, vermag die Panzerföhre einzig in ihrer Art zu beleben. Uralte, prächtig gewachsene, wenn auch kurzschäftige Stämme, die selbst noch in Höhen von 1700—1800 m vorkommen, bezeugen die außerordentliche Widerstandsfähigkeit dieses Baumes gegen das rauheste Alpenklima. Wetterfest und sturmtrotzig ist die Panzerföhre, nach ihrer Lebenskraft beinahe von eisernem Naturell. Baumgruppen und kleine Horste bestocken an der Baumgrenze zumeist ohne jeglichen Zusammenhang irgend eine Felslehne oder concentrieren sich auf einen aus den Steintriften hervorragenden, größeren Felsbrocken. Steigen Felsmassen aus tieferen Regionen zu den Hochgipfeln an, dann sieht man einzelne Bäume schon aus der Ferne durch ihre fast schwarz erscheinenden Wipfel vom lichten Kalkgestein sich abheben, zu den unzugänglichsten Zinnen emporklettern und ihre scharfen, fast schwarzen Schlagschatten auf die blendend hellen Felsmauern und Felsterrassen werfen. Wohl kein anderer Baum, auch nicht die im Felsklettern geschickte Schwarzföhre vermag senkrecht abstürzende Felswände, glatte Türme und spitze Zacken so zu bemeistern wie die Panzerföhre. Ihren knorrigen, kurz verästelten Wurzeln scheint eine besondere Kraft inne zu wohnen, sich den Felsen anzuschmiegen, in die Ritzen und Spalten zähe Klammern einzuschieben und den Fels selbst zu zerklüften. Solcherart fest verankert, streben dann die mächtigen Stämme im Bogen nach aufwärts und strecken ihre abgerundeten, vielfach durchbrochenen, niemals aber schirmförmigen Kronen frei in die Lüfte. Aber auch manches silberig gebleichte Baumgerippe mit aufstarrenden Baumästen klammert sich noch krankhaft an das massige Gestein. Diese silhouettenartig sich abhebenden Föhren, die an den Felsgraten und den hunderte von Metern abstürzenden Felswänden aus dunklem Föhrenwalde im Thalgrunde emporsteigen, verleihen den hochliegenden Thalschluchten in den am Narentadefilée liegenden Hochgebirgen einen außerordentlich trefflichen Charakterzug landschaftlicher Gestaltung.

An solchen exponierten Stellen fallen der Wuchs und die Gestaltung der Panzerföhre vor allem ins Auge. Neben der eigentümlichen, schon vorher

erwähnten Krümmung des Stammgrundes, welche eine excentrische Bildung der Jahresringe im Holzkörper mit sich bringt, sind es die aufwärts gerichteten, ziemlich isoliert stehenden Nadelbündel[1]) und an älteren Stämmen vor allem die schuppenpanzerartig zerfurchte Borke[2]), welche die Panzerföhre[3]) vor der so ähnlichen Schwarzföhre (Pinus nigra) kenntlich machen.

Es ist selbstverständlich, dass die Panzerföhre in hohen Lagen nur langsamen Zuwachs[4]) aufweisen kann. Wenn man aber bedenkt, dass der an den Nadelkissen deutlich erkennbare Längenzuwachs der Triebe nur 1—2 cm im Jahre beträgt, so wird man über das überaus hohe Alter der gewaltigen, oft meterdicken Stämme staunen und diese kraftstrotzenden lebendigen Zeugen einer längst entschwundenen Zeit mit ungezwungener Ehrfurcht bewundern müssen.

Schon MALY (bei ANTOINE, 1, S. 367) erwähnt, dass die Wälder der Pinus leucodermis am Orjen jeglichen Unterholzes entbehren und auf Grasboden und steiniger Unterlage von Dolomit anzutreffen seien. Diese Angaben können ebenso für die Hercegoviner Alpen gelten. Gewöhnlich besitzen die Panzerföhrenbestände gar kein Unterholz und der stark belichtete, meist humuslose Felsboden trägt die Flora der umgebenden Steinheiden und Felsen in einem von den Belichtungsverhältnissen abhängigen Procentsatze. Man kann aber auch, wie auf der Plaša und deren Abhängen gegen Grabovica, Panzerföhrenhaine in einem fast aller Vegetation baren Felsschutte stocken sehen. Hier sah ich die Panzerföhre aber auch nicht selten aus Krummholzbüschen (Pinus pumilio) und dem Strauchwerk des Zwergwachholders (Juniperus nana) auftauchen. Freilich war die Vereinigung dieser drei Gehölze an den steinigen Abhängen ungeschlossen und eine sehr lose, aber im tieferen Teile des Plašaplateaus, das mit einem Haufwerk von Felsblöcken übersät ist, schlossen sie sich inniger aneinander und nahmen auch den mit seinen herrlich grünen,

---

1) Die Isolierung derselben wird durch den Abfall der Nadelblätter nach 4—6 Jahren bewerkstelligt.

2) Die Borke des Stammes zerspringt durch stumpfwinkelig zusammenstoßende Risse frühzeitig in Felder von 5—16 cm Länge und 4—8 cm Breite, welche später durch tiefe Rinnen abgegrenzt werden. Über weitere Unterschiede vergl. die angegebene Litteratur.

3) Da die Borke fast ebenso grau ist wie jene der gewöhnlichen Schwarzföhre, so halte ich den Namen »weißrindige Kiefer« für unpassend und den von mir im Jahre 1890 vorgeschlagenen Namen »Panzerföhre« für bezeichnender.

4) ANTOINE (2, S. 121) fand an einem 19·5 cm starken Stamme 166 Jahresringe. Nach HEMPEL und WILHELM (1, I, S. 161) zeigten zwei unter mittelguten Verhältnissen aufgewachsene Stämme folgende Dimensionen

a) 260 Jahre alt 23·3 m hoch, 58 cm in Brusthöhe stark,
b) 294 » » 29·3 m » 65 » » » ».

ANTOINE (l. c. S. 120) erwähnt auch, dass Pinus leucodermis in der Cultur eine äußerst geringe Größenzunahme beibehielt, indem drei an verschiedenen Orten cultivierte Exemplare nach 15 Jahren nur 27, 50 und 63 cm Höhe erreichten. Das im fürstl. LIECHTENSTEIN'schen Garten zu Eisgrub in Mähren befindliche, etwa doppelt so alte und derzeit wohl das größte und fruchtende Exemplar in Cultur zeigt seit einigen Jahren einen anderen Föhren durchaus nicht nachstehenden Längenzuwachs und setzt alljährlich Zapfen an.

großen Blättern in dem dunklen Gehölze hervorstechenden Rhamnus fallax in ihre Mitte. Da mit Ausnahme der dominierenden Panzerföhre alle diese Gehölze ihr knorriges Astwerk kaum vom Boden erhoben, die Trümmer überzogen und Klüfte zwischen den Felsblöcken tückisch verdeckten, war das Durchdringen dieses ohnehin schwer gangbaren Felsterrains geradezu unmöglich.

An anderen Stellen, wie z. B. auf der Rečica in der Prenj-Planina, birgt die Panzerföhrenformation die Sebe (Juniperus Sabina) als Unterholz, sonst scheinen jedoch keine anderen Holzgewächse den steinigen Boden mit der Panzerföhre teilen zu wollen.

Rotbuchen sind nur im unteren Teile der Panzerföhrenregion unter Pinus leucodermis eingestreut. Häufiger ist das Umgekehrte der Fall, namentlich an der unteren Höhengrenze ihres Vorkommens. Da P. leucodermis gern die felsigen Rippen der Gebirgsabhänge besiedelt, so trifft sie an solchen Standorten öfters mit P. nigra zusammen, die ebenfalls die erdreicheren Gehänge der Buche zu überlassen gezwungen wird. In niedrigeren Lagen, etwa bis 900—1000 m, überwiegt an solchen Stellen P. nigra, höher hinauf aber P. leucodermis. Ich constatierte dies auf den Abhängen der Plaša gegen das Doljankathal und im oberen Idbarthale in der Prenj-Planina, REISER auf der Visočica gegen Grušce und auf der Preslica-Planina. Im obersten Teile des Ladjanicathales, eines linken Seitenthales der Narenta oberhalb Konjica, ward die Panzerföhre in einem einzigen Exemplare unter tausenden Schwarzföhren von letzterem beobachtet.

Mit Fichten trifft Pinus leucodermis nur deswegen selten zusammen, weil dieses Nadelholz auf den die Panzerföhre bergenden Gebirgen eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Dessen wird nur von REISER (bei FIALA, 3, S. 574) erwähnt, welcher mittelalte Stämme mit gewöhnlicher Fichte untermischt am obersten Rande der Preslica auffand.

Mit Tannen dürfte die Panzerföhre nur im Rakovlaz und in der Crna gora bei Konjica, ferner wohl auch am Vran gemischt vorkommen.

Die interessanteste Mischung von Nadel- und Laubhölzern mit der Panzerföhre findet sich jedoch im obersten Idbarthale beim Aufstiege zur Tissovica-Alpe der Prenj-Planina, denn hier fand ich einen Mischwald aus folgenden

Nadelhölzern	und	Laubhölzern
Picea vulgaris		Fagus silvatica
Abies alba		Fraxinus excelsior
Pinus nigra		Acer obtusatum
P. leucodermis		A. Pseudoplatanus
Taxus baccata		Aria torminalis.

Noch eines merkwürdigen Zusammenschlusses sei gedacht. Auf der Čabolj-Planina oberhalb der Raška gora sah ich in öder Felsenlandschaft uralte, kerngesunde Birnbäume (Pirus communis) mit mächtigen Panzerföhren und Acer obtusatum in einer Höhenlage von 1100 m vereinigt und unter denselben wuchs in Menge Asphodelus albus!

Dass die Panzerföhre ähnlich der Zirbelkiefer in den Alpen in ihrem Dasein dem Untergange geweiht sei, wie FIALA erwähnt, möchte ich trotz des verhältnismäßig geringen Verbreitungsareales derselben doch nicht bekräftigen. Schon das concurrenzlose Leben an den völlig unzugänglichen, furchtbaren Felslehnen und in der jedem anderen Baume verschlossenen Höhenlage sichert ihr eine weitere Existenz, wenn auch keine weitere Ausbreitung. Die starke Beweidung der Alpentriften scheint ferner die Bildung eines Nachwuchses durchaus nicht auszuschließen. So fand ich auf der Plaša-Planina trotz tausender Weidetiere, welche die Alpentriften glatt abgebissen hatten, vortrefflich gedeihende, kaum kniehohe Panzerföhren unter ihresgleichen älterer Abstammung, und das zwar an felsigen Abhängen und namentlich im Felsschutte, wo man kaum einen Grashalm entdecken konnte. Bei solcher Bedürfnislosigkeit und bei der derzeitigen Mächtigkeit ihrer concurrenzlosen Bestände, insbesondere auf den terrassiert aufsteigenden Felsabstürzen des Prenj- und Čvrstnica-Gebirges, scheinen mir keine die Existenz derselben bedrohenden Factoren vorhanden zu sein.

Bestandteile der Formation der Panzerföhre (Pinus leucodermis).

Oberholz.

Pinus leucodermis
eingestreut:
Fagus silvatica
Acer obtusatum
Pirus communis.

Unterholz.

Nebst dem Nachwuchse obiger
Juniperus nana
J. Sabina
Pinus pumilio
Rhamnus fallax.

Niederwuchs.

Jener der alpinen Felsheiden und Felsen.

c. Die Formation der Omorica-Fichte (Picea Omorica).

Litteratur: PANČIĆ (12 und 14); BECK (6, S. 43); WETTSTEIN (2 und 4, hier weitere Litteratur); FIALA (3).

Zuerst durch die hochinteressante Entdeckung des verdienstvollen serbischen Botanikers PANČIĆ, dann durch die schönen, erschöpfenden Studien WETTSTEIN's ist uns jene pflanzengeographisch so überaus merkwürdige »Omorica«-Fichte (Picea Omorica) näher bekannt geworden, welche sich an der mittleren Drina und an einigen wenigen anderen Standorten in ihren letzten, dem Aussterben nahen Resten erhalten hat.

In unser Gebiet fällt nur das westliche Verbreitungsareal der Omorica-Fichte, denn das östliche Vorkommen derselben beschränkt sich auf das Rhodope-Gebirge bei Bellova[1]).

1) Im Rhodope-Gebirge konnte sie jedoch nach mündlichen Mitteilungen O. REISER's an den angegebenen Fundorten nicht aufgefunden werden. Custos O. REISER hält die Angabe für

Aber selbst das westliche Areal zeigt nur eine äußerst geringe Ausdehnung. Es erstreckt sich von 44° 1′ bis 43° 27′ n. Br. und von 17° 35′ bis 19° 50′ ö. L. von Greenwich. Das einzige ziemlich zusammenhängende, etwa 25 km lange Bestockungsgebiet[1]) liegt zwischen den zur Drina abfallenden Abhängen des Semeć bei Višegrad und den Südgehängen der Javor-Planina

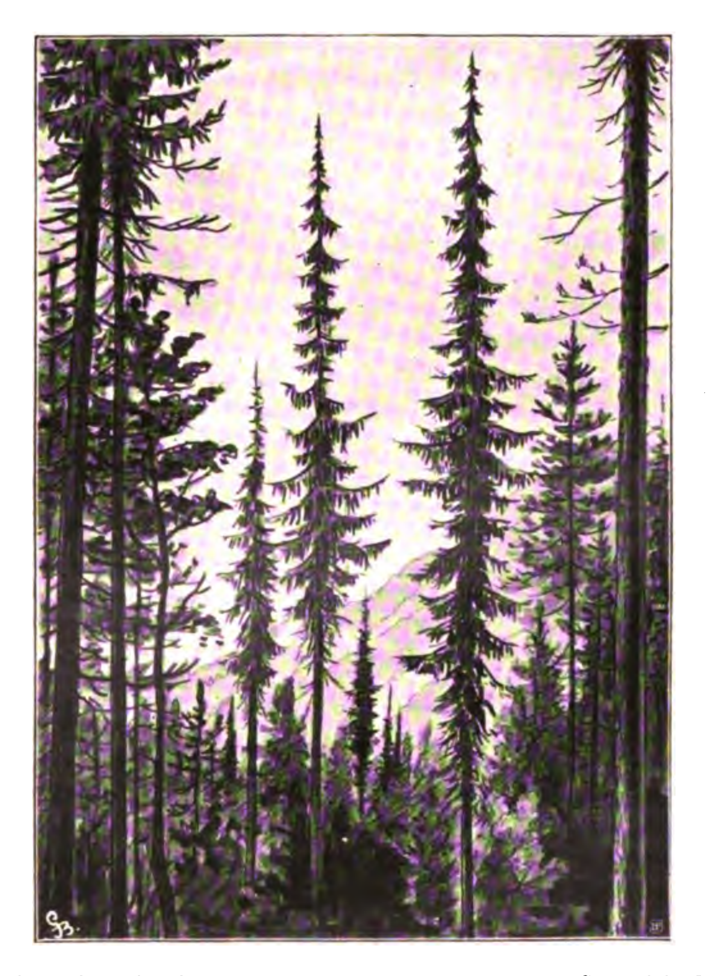


Fig. 11. Picea Omorica im Walde bei Medena luka nächst Semeć in Bosnien. Eingestreut Picea vulgaris, Pinus gra, Fagus silvatica. (Nach einer Photographie.)

---

irrig. Nach VELENOVSKY (Flor. bulg., Suppl. I, S. 335) ist das Vorkommen derselben im Rhodope-Gebirge nicht ausgeschlossen, doch nicht bestätigt.

1) Dort folgende Standorte

am linken Drina-Ufer in Bosnien: Sirovica, Medenaluka und Smrčeva točila; Prädium Siemač am Igrisnik, Tovarnica und Ljutica;

am rechten Drina-Ufer: am Stolac (in Bosnien) oberhalb des serbischen Wachhauses Stula, im Dugidol, Zavina und Crvena Stjena oberhalb Rastište im Užicaer Kreise, letztere Standorte in Serbien gelegen.

südlich von Srebrenica und erstreckt sich der Breite nach etwa 15 km weit bis zur Ivica-Planina in Serbien. Von diesem Hauptareale abgetrennt beobachtete man die Omorica-Fichte nur noch bei Jeleć am Nordosthange der Lelja-Planina, wo sie ihren westlichsten isolierten Standort besitzt[1]).

An den genannten Stellen wächst die Omorica-Fichte durchweg auf Kalk in einer Höhe von 800—1600 m und erweist sich als echte Felsbewohnerin. Nur an den Felswänden und an felsigen Abhängen bleibt sie Herrin des Terrains, wenn sie auch zumeist mit Pinus nigra, P. sylvestris, Picea vulgaris, Fagus silvatica und Acer Pseudoplatanus vergesellschaftet vorkommt, und bildet daselbst kleinere, horstartige Bestände oder findet sich truppweise an schluchtähnlichen, feuchteren Stellen. Sie erreicht aber daselbst niemals so bedeutende Stammhöhen wie im Hochwalde, wo sie unter den genannten Bäumen die bedeutende Stammlänge von 32—42 m erzielt und alle anderen Waldbäume überragt.

WETTSTEIN fasst den Mengbestand auf den Felsgehängen, in welchem die Omorica-Fichte sich vorfindet, als eine ganz charakteristische Formation auf, deren Zusammensetzung er in Bezug auf die Holzgewächse auch mitteilte. Außer der Omorica-Fichte ist aber in derselben kein Gewächs vorhanden, welches nicht auch in den anderen Waldformationen seine Verbreitung hätte, so dass deren Formation auch als eine Facies der auf den Felshängen des Drinabettes weit verbreiteten Formation der Pinus nigra oder einer anderen Waldformation angesehen werden könnte. Vielleicht ist die Formation erst in höheren Lagen, wie z. B. am Nordabhange des Stolacberges, besser ausgeprägt, wo sie bei einer Höhenlage von 1400—1600 m in einem Ausmaße von 60 ha geschlossene Bestände bilden soll, in welche sich auch zuversichtlich Voralpengewächse einmengen dürften.

Der physiognomische Eindruck eines Omorica-Bestandes ist nach FIALA (3, S. 578) ein sehr eigentümlicher und düsterer. Die schlank aufstrebenden, erst in größerer Höhe kurz beästeten Stämme mit ihren fast säulenförmigen oder langspindeligen, dunklen Kronen bieten ein Bild, welches mit keinem der Typen des europäischen Waldes übereinstimmt. Im gemischten Bestande fällt die Omorica-Fichte weniger ins Auge, wenn nicht gerade einzelne hochwüchsige Stämme durch ihre eigentümlichen Kronen aus dem Waldgewirre hervorragende Marken darböten. Junge Pflanzen sowie Stangenholzbestände sind nur an exponierten Felsenlagen und in der Sohle feuchter, schattiger Schluchten, aber auch da nur spärlich anzutreffen, wie es eben von einer felsbewohnenden Pflanze und nicht minder von einer im Aussterben begriffenen Art zu erwarten ist.

---

1) Die Angabe PFOB. bei FIALA (l. c.), dass sie auf der Borja-Planina im Tešanjer Bezirke vorkomme, erwies sich als irrig; die Ausforschung derselben am Ozren bei Sarajevo, wo sie nach ASCHERSON (14, S. 35) von BLAU aufgefunden worden sein soll, blieb trotz eingehenden Suchens in dem übersichtlichen Terrain ergebnislos (BECK, 6, S. 43).

Bestandteile der Formation der Omorica-Fichte (Picea Omorica).

Nach WETTSTEIN (l. c.). — (va) = voralpin.

Oberholz.

Picea Omorica	Fagus silvatica
P. vulgaris	Ostrya carpinifolia
Abies alba	Carpinus duinensis
Pinus nigra	Populus tremula
P. sylvestris	Salix spec.

Unterholz.

Corylus Avellana	Rhamnus fallax (va)
Cotinus Coggygria	Lonicera alpigena (va).
Spiraea cana	

Niederwuchs.

Farne:	Aspidium lobatum
Aspidium Filix mas	A. angulare.

f. Die Formation der Molika-Föhre (Pinus Peuce).

Litteratur: Pinus Peuce (GRISEBACH [2, II, S. 349]). — P. excelsa v. Peuce (BEISSNER, Nadelholzkunde, S. 286). — GRISEBACH (1, II, S. 189—192).

In Pinus Peuce[1]) sehen wir die dritte für unser Gebiet charakteristische Hochgebirgsconifere, ebenso pflanzengeographisch bemerkenswert wie Picea Omorica, jedoch das Urgebirge bewohnend.

In unserem Gebiete treffen wir sie bloß im Komgebiete an der montenegrinisch-albanesischen Grenze, und zwar auf dem Höhenzuge zwischen den Thälern der Flüsse Peručica und Vermoša, ferner auf den zu beiden Seiten des Limthales gelegenen Gebirgen Zeletin, Zjekirica und Šekular. Sie wird dort als »molíka« bezeichnet und findet sich also nur in einem relativ sehr schmalen Landstreifen, der in einer Länge von ca. 35 km fast von Westen nach Osten laufend das Quellgebiet des Limflusses durchschneidet[2]).

Nach Angabe der Einwohner von Peljev brijeg soll Pinus Peuce auch auf dem Gebirge Platije Rovački vorkommen (REISER, 1, IV, S. 26). Es wäre dies der westlichste, gegen die Morača vorgeschobene, nach der geognostischen Unterlage nicht unwahrscheinliche Standort.

---

1) Pinus Peuce ist der im Himalaya einheimischen P. excelsa Wallich (Plant. As. rar., t. 201, nicht Lam.) zunächst verwandt und wurde mit derselben wiederholt vereinigt. Sie lässt sich aber durch ganz anderen, gedrungenen, schmal pyramidenförmigen Wuchs und durch geringere Größenverhältnisse aller Teile, namentlich durch steifere, mehr aufrechte, viel kürzere, an trockenem Material nicht abfällige Nadelblätter und viel kleinere Zapfen gut unterscheiden.

2) Wie von GRISEBACH bei erster Begegnung, wurde Pinus Peuce auch von vielen Reisenden in Montenegro als »Zirbelkiefer« erwähnt. HASSERT (3, S. 166) führt Zirbelkiefern vom Kom, Treskavac und in den Široka Korita (beide bei Širokar) auf. Von allen diesen Standorten schweigt die botanische Erforschung; im Peručicathale, das vom Kom ostwärts zieht, findet sich aber P. Peuce.

Erst viel weiter im Süden, d. h. im Herzen Macedoniens, tritt sie wieder auf. Dass sie auf den nordalbanesischen Alpen fehlen dürfte, habe ich schon früher ausgesprochen (S. 339); auf dem Šar und auf allen bisher von Naturforschern betretenen Gebirgen Albaniens hat man sie ebenfalls nicht gesehen. Beides wohl aus dem Grunde, weil diese Gebirge aus Kalkgesteinen aufgebaut sind.

Demnach sehen wir P. Peuce südwärts erst wieder am Peristeri (2359 m) bei Bitolia (Monastir) an ihrem Entdeckungsorte, wo deren Vorkommen von ihrem Entdecker, dem berühmten GRISEBACH, näher bekannt gemacht wurde.

Wohl kann vorausgesetzt werden, dass Pinus Peuce auch an ihrem nördlichsten Standorte, wie alle dem Hochgebirge angehörigen Nadelhölzer, in besonderer Pflanzengenossenschaft mit anderen Gewächsen vereinigt sein dürfte. Doch ist darüber von den Besuchern des Komgebietes nichts berichtet worden, denn auch PANČIĆ (11, S. 86) giebt nur an, dass sie ausgedehnte Wälder auf der Zjekirica oberhalb der Weiler Gračanica und Šekular bilde; was wir mehr von ihrem Vorkommen und von ihren Begleitpflanzen wissen, hat uns GRISEBACH (l. c.) übermittelt, freilich aus einem Gebiete, das nicht in den Bereich unserer Betrachtung gezogen wird. Doch seien die das Vorkommen der Pinus Peuce am Peristeri betreffenden Angaben GRISEBACH's der Vollständigkeit halber hier eingefügt.

Dort zeigt Pinus Peuce die Eigentümlichkeit, dass sie sowohl an ihrer unteren als an ihrer oberen Höhengrenze strauchartig verkümmert. Exemplare derselben in Strauchform, welche wahrscheinlich durch Abholzung oder continuierliche Beweidung der Abhänge ihre Erklärung finden dürfte, beginnen bei 780 m Seehöhe und erreichen mit Juniperus Oxycedrus und ganz vereinzeltem Buchengestrüpp die Höhe von 1494 m. Sodann überwiegt im Strauchwuchse Pinus Peuce, zu welcher sich Juniperus communis, vereinzelt Abies (spec.?)[1]) und Vaccinium Myrtillus gesellen. Bei 1689 m Seehöhe tritt Juniperus nana in die Bestände ein. Sodann bildet Pinus Peuce in einer Höhenlage von 1754 bis 1884 m zerstreut stehende, 10—13 m hohe Bäume, die aber noch höher hinauf im Wachstum merklich zurückbleiben, ihren Stamm bergabwärts niederlegen und sich krummholzartig ausbreiten.

Es zeigt sich somit am Peristeri die Eigentümlichkeit, dass Pinus Peuce zuerst von Juniperus Oxycedrus, dann von J. communis, in den höchsten Lagen von J. nana begleitet wird und dass sie ihre hohe Anpassungsfähigkeit an verschiedenartige klimatische Verhältnisse durch eine über 1100 m betragende Differenz zwischen ihrer unteren und oberen Vegetationsgrenze bekundet.

Noch ein drittes und wie es scheint das räumlich größte Gebiet ihres Vorkommens findet sich in Bulgarien vor, wo P. Peuce als »mura« bezeichnet wird. Es erstreckt sich vom Rilo sowohl in das Rhodope-Gebirge als zum Perim dagh. Hier giebt es nach VELENOVSKY (Flora bulg., Suppl., S. 333) Wälder, die oft tief herabreichen und mit Pinus sylvestris sich mengen, bald bis in die

1) Wahrscheinlich A. Apollinis.

Krummholzregion und unter Pinus Mughus reichen. Das Alter mancher Stämme in den großen Murawäldern des Rilo- und Musala-Gebirges beträgt etwa 100 Jahre, die Höhe alter Stämme bis 30 m und der Durchmesser derselben in Mannshöhe 50—70 cm.

Bestandteile der Formation der Molika-Föhre (Pinus Peuce).

Nach GRISEBACH (1, II, S. 189). — (m) = mediterran, (va) = voralpin.

Oberholz.

Pinus Peuce.

Unterholz.

Juniperus Oxycedrus (bis 1494 m) (m)
J. communis
J. nana (va)
Abies Apollinis?
Fagus silvatica.

Niederwuchs.

Stipa Calamagrostis
Alsine verna
Cerastium semidecandrum ⊙
Arenaria serpyllifolia ⊙
Dianthus stenopetalus
D. atropurpureus
Hypericum barbatum
Sedum saxatile
S. hispidum
Saxifraga rotundifolia v. geoides
Potentilla Tomasii
Aremonia agrimonoides
Genista sagittalis
Trifolium alpestre
Vaccinium Myrtillus
Stachys Betonica
St. scardica
Verbascum macrostachyum
Lithospermum arvense ⊙
Phyteuma limoniifolium
Achillea odorata
A. pubescens.

2. Gesträuchformationen.

g. Die subalpine Gesträuchformation.

Allgemeines. Schon aus der Übersicht der Pflanzenregionen war zu entnehmen, dass auch die Hochgebirge Illyriens wie die Alpen subalpine Strauchformationen aufweisen und dass dieselben nicht gleichmäßig beschaffen sind.

Wenn auch auf der Mehrzahl der illyrischen Hochgebirge die Legföhre (Pinus Mughus mit ihren verschiedenen Formen) am häufigsten bestandbildend uns entgegentritt, so giebt es doch wieder Gebirge, auf denen sie vollkommen fehlt und wo die sie begleitenden Sträucher eine mehr oder minder ausgebildete Strauchregion erzeugen.

Unter diesen sind namentlich hervorzuheben: zwei Wachholderarten, nämlich der Zwergwachholder (Juniperus nana, auch J. sibirica benannt) und die Sebe (J. Sabina), dann zahlreichere Laubhölzer, wie Lonicera alpigena, Rhamnus fallax (= Rh. carniolica), Aria Chamaemespilus, Ribes alpinum, R. petraeum, seltener Alnus Alnobetula (die Grünerle), Salix Waldsteiniana, Genista radiata, Rhododendron hirsutum (der Almrausch) samt anderen alpinen Ericaceen.

Ferner sind auch die in hohen und ungünstigen Lagen zu Sträuchern verkümmernden Waldgehölze sehr bemerkenswert und physiognomisch auffällig, wie namentlich die strauchigen Rotbuchen (Fagus silvatica) und Zitterpappeln (Populus tremula).

Nach dem Überwiegen der einen oder der anderen Gehölzart können einige Facies der subalpinen Gesträuchformationen unterschieden werden.

**) Der Typus (oder die Facies) der Legföhre (Pinus Mughus).*

Die Legföhre (Pinus Mughus, »klenovina« oder »kosodrvina«, bosnisch »klekovina«) ist auf den Hochgebirgen Illyriens vom liburnischen Karste bis in das akrokeraunische Gebirge verbreitet. Sie folgt vornehmlich dem Hauptzuge der dinarischen Alpen und ist demnach auf fast allen über die Baumgrenze sich erhebenden Gebirgen Südkroatiens, West- und Südbosniens angetroffen worden. Es seien von denselben aufgezählt

in Südkroatien: Krainer Schneeberg, Risnjak, Guslice, Med vrh, Velebitkette, Plješevica bei Korenica;

in Westbosnien: Osječenica, Crljevica (Klekovača); Šator, Golja, Činčer, Malovan, Vitorog; Dinara, Jankovo brdo und Troglav, Kamešnica;

in Südbosnien: Trebović, Golajahorina, Bjelašnica, Treskavica, Lelja und Dumoš, Maglić und Volujak, Ljubična.

In Mittelbosnien ist sie zwar reichlich auf der Vranica-Planina vorhanden, fehlt aber völlig auf dem Vlasić bei Travnik. Die beiden mächtigsten Gebirge der Hercegovina, Prenj und Čvrstnica (samt Vran und Čabolja), tragen noch reichlich Legföhren; auf den weiter nach Süden gelegenen Gebirgen werden letztere jedoch immer spärlicher und fehlen zuletzt vollkommen. So tragen die Hochgebirge Visočica, Velež und Crvanj oft nur an ganz vereinzelten Stellen leicht übersehbare Krummholzpartien und manche Flanken (namentlich Südwestgehänge) dieser Gebirge zeigen ob des den Nadelhölzern weniger zuträglichen Klimas keine Spur dieses Strauches; auf der Bjelašica bei Gačko wurde sie nicht mehr beobachtet. Velež, Crvanj, Dumoš und Volujak sind somit als äußerste Stationen der Legföhre in den Occupationsländern gegen Süden vorgeschoben.

Auf den montenegrinischen Gebirgen findet sie schon am Durmitor und Vojnik sowie auf dem völlig isolierten Gebirge der Bjela gora (Orjen) ihr Ende.

Es sind dies die südlichsten Punkte, an denen sich noch Legföhren vorfinden, denn alle anderen denselben im Süden angegliederten Gebirge zeigen kein aus Legföhren gebildetes Krummholz mehr. Demnach erscheint die Auffindung derselben am akrokeraunischen Gebirge (auf der Kiore und Logana) durch BALDACCI besonders beachtenswert.

Unter den serbischen Gebirgen trägt merkwürdigerweise nur die Suha-Planina noch Legföhren, ein Vorkommen, das dem Areale der Pinus Mughus in Bulgarien (Osogovska-Planina, Rilo etc.) schon näher gerückt erscheint.

So wie bei allen das Hochgebirge bewohnenden Pflanzen verdient auch die untere Höhengrenze der Legföhre besondere Beachtung. Auf dem Krainer Schneeberge (1796 m), dessen Abhänge über unsere Gebietsgrenze reichen, ist nach A. VON KERNER (13, S. 116) Pinus Mughus mit Juniperus nana, Salix arbuscula und Rhododendron hirsutum noch in Höhen von 1530—1500 m angesiedelt. Sie zeigt sich aber auf den zwischen dem Krainer Schneeberge und Risnjak (1528 m) liegenden Höhen noch in viel tieferen Lagen, da sie sich nach HIRC (15) auch auf den Bergen Guslice und Med vrh in Gesellschaft von Rhododendron hirsutum, Lonicera coerulea, Salix grandifolia und Erica carnea



Fig. 12. Legföhren- (Pinus pumilio-) Bestände am Herac (2019 m) bei Lučine in der Prenj-Planina. Im Mittelgrunde offene Bestände der Panzerföhre (Pinus leucodermis). (Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 24. Juli 1892.)

vorfindet, von denen ersterer 1344 m, letzterer aber 1427 m Höhe erreicht. Auf dem Velebit (1758 m, so am Rainac [1699 m], Plješevica [1653 m]) und der Plješevica bei Korenica (1649 m) kommt die Legföhre wohl ebenfalls an relativ tief gelegenen Standorten vor. Nach meinen Beobachtungen reicht Pinus Mughus am Velebit am Sveto brdo bis 1450 m herab, dürfte aber an anderen Stellen vielleicht noch tiefer herabsteigen. Auf der Plješevica fand ich am Südwesthange bei 1450 m die erste Legföhre.

Viel besser sind die unteren und oberen Grenzen der Legföhre und des Krummholzes überhaupt aus den bosnischen und hercegovinischen Alpen bekannt. Es wurden folgende Mittelwerte eruiert.

		Mittlere Höhenbreite der Legföhren- (Krummholz-) Region
Illyrische Gebirge:		
Dinarakette	1360) 1605—1865 (1900 m	260 m
Westbosnische Gebirge	1548) 1637—1950 (2000 m	313 m
Mittelbosnische »	1400) 1575—1930 (2100 m	355 m
Südbosnische »	1450) 1542—1940 (2200 m	398 m
Hercegoviner »	1400) 1590—1862 (2000 m	272 m
Montenegriner »	1717) 1950—2300 m	350 m
Ostserbische Gebirge	1500) 1600—1900 (2050 m	300 m

Daraus ist zu entnehmen, dass die untere ebenso wie die obere Höhengrenze der Legföhre mit der Abnahme der Polhöhe auf den Hochgebirgen in höhere Regionen verlegt wird. Die Gürtelbreite der Krummholzformation ändert sich aber in den illyrischen Gebirgen nur unbedeutend und beträgt im Mittel 324·6 m. Sie wird auch durch die geognostische Unterlage des Gebirges wenig alteriert, was auch deren Breite in den ostserbischen Gebirgen bestätigt.

Die Bestände der Legföhre auf den illyrischen Hochgebirgen gleichen bei erster Übersicht völlig jenen der Alpen. Auch hier ist das »verflochtene niedrige Strauchdickicht mit zumeist endlosem Gewirre von schlangenförmig niedergestreckten und wieder aufstrebenden, starr benadelten Ästen« entwickelt, aber viel seltener in jener Undurchdringlichkeit, wie sie die geschlossene Formation auf den Gebirgen Mitteleuropas mit sich bringt. Größere Strecken bedeckt die Legföhre mit dichten Beständen z. B. auf der Crljevica oder Klekovača, die davon ihren Namen trägt, auf gewissen Abhängen der Vranica-Planina, wie namentlich um den Prokozko-jezero, an manchen Stellen des Prenj- und Volujak-Gebirges.

In der Bekleidung und Dämmung des Felsschuttes der dinarischen Alpen spielt die Legföhre zugleich mit dem Zwergwachholder (Juniperus nana) eine wichtige Rolle. Während im feinen Kalkgrus am Fuße der Felswände gewissermaßen im toten Raume der herabstürzenden Steingeschosse die petrophilen Voralpenkräuter und Stauden ihre Besiedelungsstätten weiter nach abwärts vorschieben, trotzt die Legföhre im groben Trümmerschutte am unteren Ende der Felsmuhre dem immer wieder sich erneuernden Steinhagel gröberen Kalibers und rückt trotz vielfacher Beschädigung einzeln und in Gruppen nach aufwärts vor. Erst wenn sie sich dunkle Horste in diesem öden, oft blendend weißen Felsschutte geschaffen hat, nachdem sie die Felslücken allmählich durch reichlichen Nadelfall mit der notwendigen Humusgrundlage auch zur Weiterentwicklung anderer Gewächse versorgt hat, dann wagen es in diesen Flecken auch einzelne Nadelbäume aufzutauchen, die freilich durch Steinschläge oft schwer beschädigt ihr gegen aufwärts gerichtetes Astwerk nur zu bald einbüßen und als halbdürre Fahnen in den zerstreuten Flecken der Legföhre die Felsenlandschaft ganz eigentümlich beleben.

Auch die steilsten Felszinnen bezwingt die Legföhre, wenn sie nur einige

Spalten und Risse aufweisen. Auffällig werden diese Föhrenpartien besonders dann, wenn sie die Spalten steil aufgerichteter Schichtenköpfe und die solchermaßen geschichteten Felsabstürze mit dunklen Bändern besetzen, wie es überaus charakteristisch im Prenj-[1]), Čvrstnica-, Dinara- und Troglav-Gebirge ausgeprägt ist.



Fig. 13. Vegetation des Felsschuttes unter den Felswänden des Troglav in Bosnien, 1400—1500 m ü. M. Vorn und in der Mitte Bestände von Juniperus nana, Pinus Mughus (pumilio), Spiraea oblongifolia und vereinzelte Fichten (Picea vulgaris) in aufsteigender, unter den Felswänden voralpine Stauden und Kräuter in absteigender Entwicklung.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 14. August 1896.)

Die Begleitpflanzen, welche sich der Legföhre angliedern, sind so verschiedener Art und in so mannigfaltiger Weise derselben angegliedert, dass man unwillkürlich mehrere Unterfacies zu unterscheiden vermag.

---

1) Siehe das Bild der Panzerföhrenformation.

Pinus Mughus mit Rhododendron-Arten.

Diese Facies ist wohl die der Krummholzformation der Alpen sowohl bezüglich der Zusammensetzung als auch der örtlichen Verbreitung zunächststehende. Sie findet sich bloß in den südkroatischen Hochgebirgen, wie auf dem Krainer Schneeberge, im liburnischen Karste, im Zuge des Velebit und dann auf der Vranica-Planina bei Fojnica in Mittelbosnien. Gekennzeichnet wird sie durch das Auftreten von Almrauschbüschen (Rhododendron ferrugineum, Rh. hirsutum, »pienišnik«), welche hier ihre südlichsten Posten in der Balkanhalbinsel erreichen. Von denselben geht Rhododendron hirsutum am weitesten nach Süden und erreicht die Vranica-Planina bei Fojnica. Außerdem findet sich diese Art noch recht häufig im kroatischen Karste, so am Krainer Schneeberge (1796 m), auf dem Obruč (1377 m) und Suhi vrh (1350 m), im Gebiete des Snežnik (1506 m) [auf den Gipfeln Guslice (1344 m), Med vrh (1427 m), *Snežnička glavica (1490 m), Snežnik und Srebrna vrata], auf dem Risnjak (1528 m), *Klek (1182 m) und an einem Thalstandorte im Mali Bjelica-Thale bei Kuželj. Weitere Standorte dieser Art sind *Merzin (1269 m) bei Korenica, *Plješevica (1658 m) und *Visočica (1619 m) im Velebitzuge.

Rhododendron ferrugineum zeigt sich hingegen mit Rh. hirsutum nur an den vorher mit * bezeichneten Kalkgebirgen. Auch Rh. intermedium wurde am Klek unter den Stammeltern beobachtet. Eigentümlich ist, dass auf vielen dieser mit Rhododendron besetzten Örtlichkeiten Pinus Mughus gänzlich fehlt. So ist dies auf dem Klek (1182 m) bei Ogulin der Fall, wo ich neben Rhododendron hirsutum, das hier die feuchte Nordwestlage aufsucht, nur Juniperus Sabina, Salix grandifolia, Rosa alpina, Rubus saxatilis, Erica carnea, ferner auch noch Cotinus Coggygria und Corylus Avellana beobachtete.

Weitere Voralpensträucher, welche sich der Rhododendron-Facies anschließen, sind: Juniperus Sabina, J. nana, Salix Waldsteiniana, S. grandifolia, Lonicera coerulea, L. alpigena, Arctostaphylos uva ursi, A. alpina (auf der Vranica), Vaccinium uliginosum (auf der Vranica), Erica carnea, Rubus saxatilis.

Zwergwachholdergebüsch (Juniperus nana, J. Sabina, J. communis).

Zwergwachholder (Juniperus sibirica oder J. nana) ist zumeist ein getreuer Begleiter der Legföhre und auf allen Hochgebirgen verbreitet. Fehlt die Legföhre, dann fällt dem Zwergwachholder meist der Hauptanteil in den Krummholzbeständen zu.

Gewöhnlich tritt uns der Zwergwachholder als niedriger, kaum kniehoher Busch entgegen, welcher in höheren Lagen dem Boden immer mehr sich anschmiegt und zuletzt kaum die Grasnarbe überragt. Dabei vereinigen sich aber die flachen, gleichwipfeligen, reichlichst verästelten Sträucher oft so massig, dass sie in einiger Entfernung wie grünende Matten erscheinen. An tiefer gelegenen Standorten erheben sich diese Buschwerke weit ansehnlicher; falls sie dann deckenartig über Felstrümmer sich legen und die Klüfte derselben überspannen, bleibt die Durchquerung dieser Gehölze stets mit den größten

Gefahren verbunden. Solche üppige Zwergwachholderbestände kann man z. B. auf der Plaša in der Čvrstnica bei 1300—1400 m Seehöhe beobachten, wo Sträucher von mehreren Metern Länge und Höhe wüst durcheinander geworfene Felsblöcke völlig bedecken und auch massig in die nahe Panzerföhrenformation als Unterholz eindringen. Am Grunde der Felsschuttkegel sind derartige höhere Bestände von Juniperus nana ebenfalls nicht selten, wie z. B. auf dem Troglav, in der Prenj-, Maglić-Planina und auf den montenegrinischen Gebirgen.

Die untere Höhengrenze, welche der Zwergwachholder auf den illyrischen Gebirgen erreicht, ist sehr verschieden. Während derselbe, wie vorhin S. 287 angegeben, auf dem Krainer Schneeberge nur bis 1500 m herabreicht, sah ich ihn auf dem Velebit oberhalb Podprag mit der Sebe (Juniperus Sabina) schon bei 806 m Seehöhe und gegen Sveto Rok reichte derselbe bis 828 m herab. Das tiefe Herabsteigen des Zwergwachholders in dem Felsterrain des Velebit bedingt daselbst das seltene Zusammentreffen mit mediterranen Felsbewohnern, wie mit Inula candida, Campanula pyramidalis, Ruta divaricata, Linaria Cymbalaria, Micromeria rupestris und Ceterach officinarum. Auf der Nordseite des Troglav stieß ich bei 1440 m auf denselben, nächst Deidiči traf ich ansehnliche, nicht mehr vollkommen typische Exemplare schon bei 1110 m. Auf dem Velež bildet der Zwergwachholder eine von 1600—1800 m sich erstreckende, stark zerstückelte Krummholzregion, auf der Crvanj und Bjelašica reicht derselbe nach MURBECK (1) von 1400—1900 m. Die Cote von 1400 m kennzeichnet im allgemeinen das unterste Auftreten von Juniperus nana auf den illyrischen Hochgebirgen. Auf den serbischen Gebirgen ist der Zwergwachholder am Stol und Kopaonik, ferner auf der Suva- und Stara-Planina (Balkan) beobachtet worden. Auf letzteren begegnet man dem Zwergwachholder nach ADAMOVIĆ in vereinzelten Sträuchern und kleineren Gruppen schon bei 1500 m; Bestände haben ihre untere Grenze aber erst bei 1600 m und reichen selbst bis 2050 m Seehöhe.

Die Sebe (Juniperus Sabina, »somina«) gliedert sich wohl nur dem Zwergwachholder auf wenigen Gebirgen an und erreicht nur selten eigene Bestandbildung. Solcherart sah ich sie auf dem Klek bei 1100—1150 m mit Erica carnea und Cotinus Coggygria krummholzartig entwickelt, ferner auf Felsen des Velebit oberhalb Podprag bei 984 m wohl an tiefst gelegener Stelle. Über die im Velebitzuge liegenden Standorte im Paklenicawalde und am Crnopač (1386 m), wo sie massenhaft auf Waldblößen vorkommt (ZELEBOR), ferner über den auf dem Risnjak ist keine Höhenangabe verlautbart worden; sie dürften jedoch kaum tiefer liegen als am Klek bei Ogulin, welcher ja nur 1183 m Seehöhe erreicht. Jedenfalls ist die Sebe in den illyrischen Alpen eine seltene Erscheinung. In Bosnien fehlt sie; in der Hercegovina wurde sie in der Zagorje (BLAU), auf der Rečica in der Prenj-Planina und auf der Čvrstnica (FIALA), auf der Bjelašica (MURBECK), bei Gradač (BRANDIS) und in der Bjela gora (angeblich nach PANTOCSEK) beobachtet. In Montenegro fand sie PANČIĆ am Durmitor, für den Kom bleibt sie

zweifelhaft[1]). In Serbien trifft man die Sebe zwar wieder mit dem Zwergwachholder, aber ohne Legföhre am Stol, ferner am Malinik in der Golubinje-Planina[2]). — Da sich nur bei MURBECK (1, S. 21) die Angabe vorfindet, dass sie auf der Bjelašica bei Gačko mit Juniperus nana in dichten Beständen kleiner Ausdehnung bei 1700—1800 m Seehöhe auftrete, dürfte die Sebe an der Mehrzahl der genannten Standorte sich nur im Krummholz eingestreut vorfinden.

Auf dem Šar dagh oberhalb des Buchengürtels bis zum Gipfel des Ljubitrn ersetzt ausschließlich der gemeine Wachholder (Juniperus communis) in größeren zusammenhängenden Beständen das Krummholz.

Grünerlengebüsch (Alnus Alnobetula).

So viel bekannt, zeigt sich diese Facies des Krummholzes nur auf den Schieferkuppen der Vranica-Planina (insbesondere am Matorac) in Mittelbosnien. Hier wird die obere Waldgrenze in einer Höhenregion von 1600—1850 m Seehöhe[3]) von ausgedehnten, dichten Beständen der Grünerle (Alnus Alnobetula) besäumt, welche allmählich in einem geschlossenen Gürtel kniehoher Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus, »borovnica«, »borovinca«) gipfelwärts verschwinden. Thalwärts folgen diese Grünerlenbestände den Thälern des Bukavski- und Pavlovacbaches bis nach Fojnica herab, wo sie etwa in einer Seehöhe von 600 m ihre untere Grenze und daselbst oft 4—6 m Höhe erreichen. Dieses Vorkommen der Grünerle in der Vranica-Planina ist insofern interessant, als es das südlichste derselben auf der westlichen Balkanhalbinsel ist, denn auf dem zweiten Schiefergebirge in Bosnien, auf dem Veternik in der Ljubična-Planina, fehlt sie ebenso wie in der Gebirgsgruppe des Kom. Letztere tragen aber ebenso wie die Vranica ausgedehntes Heidelbeerbuschwerk. In Serbien erscheint die Grünerle erst wieder in den mächtigen Schieferkuppen der Stara-Planina an der bulgarischen Grenze, um ihre Standorte am Vitoš-, Rilo- und Čeder-Gebirge in Bulgarien fortzusetzen.

Buchengestrüpp (Fagus silvatica).

Die Bildung von ausgedehnterem Buchengestrüpp in der Hochalpenregion der illyrischen Gebirge ist eine nicht ungewöhnliche Erscheinung[4]). Die Höhenlage desselben ist jedoch eine verschiedene. Auf den mit Krummholz besetzten, aus der Waldregion auftauchenden Gipfeln des liburnischen Karstes und des niedrigeren, nördlichen Velebitzuges ist der Zusammenschluss strauchiger Buchen ob der ungünstigen klimatischen Verhältnisse vielfach schon in Höhen unter 1400 m der Fall. In den Gebirgen Bosniens und der Hercegovina liegt der geschlossene oder zerstückelte Buchenhalbwald stets in höheren Lagen und

1) Die Angabe VISIANI's, dass Juniperus Sabina am Fuße des Biokovo wachse, bedarf erst der Bestätigung. SLENUS (1, S. 26) giebt sie auch in irrtümlicher Verwechslung mit Juniperus phoenicea für den Ossero auf der Insel Lussin an.

2) Den südlichsten Standort dürfte Juniperus Sabina am Pindus erreichen (FORMANEK).

3) Nach MURBECK (1, S. 39) von 1700—1800 m.

4) Vergl. auch S. 320.

wechselt oft mit den krummholzartigen Coniferen in der Bedeckung der subalpinen Region ab.

Tritt aber Buchengestrüpp an tieferen Stellen auf, dann sind es wohl Buchenwaldreste, die durch Beweidung und unter menschlicher Ausnutzung verkümmerten. So sieht man z. B. auf dem Südwesthange des Čincer bei Livno in einer Seehöhe von 1223 m solche Buchenhalbwälder, in welchen die fast strauchigen Buchen nur etwa 1—6 m Höhe erreichen und an der Lisière zu kniehohen Sträuchern verkümmern, die in dem sie umgebenden Ginstergebüsch (Genista radiata) verschwinden. Hier hat offenbar ein Eingriff in die natürliche Entwicklung stattgefunden, welcher in den zerstreuten Halbwaldflecken auch alle anderen Hochwaldbäume, wie Sorbus aucuparia, Aria nivea, Acer Pseudoplatanus, auch Abies alba, mit demselben Schicksale bedachte. Dass in diesem Halbwalde die subalpinen Sträucher sich sofort eine größere Rolle anmaßen, ist natürlich; es fanden sich Rhamnus fallax, Ribes alpinum, Rosa alpina, Lonicera alpigena, auch Rubus idaeus in demselben vor.

Auf der Plješevica zeigen die Buchen bereits in einer Seehöhe von 1480 m krummholzartige Tracht und bilden bis ca. 1600 m einen immerhin dichten Zwergwald, in welchem sich einige Fichten über die Buchenkronen erheben. Auch Rhamnus fallax und Daphne Mezereum fanden sich darin vor, sowie einige Stauden, wie Aspidium Lonchitis, Dentaria bulbifera, Scabiosa Hladnikiana und Crepis hieracioides. Üppigen Pflanzenwuchs zeigten nur die lichten Stellen des Zwergwaldes, in welchem die Voralpenkräuter sich breit machten.

Auf dem Velebit (Sveto brdo) zeigen die Buchen etwa in einer Höhe von 1450 m eine merkliche Verkürzung ihrer Stämme und gehen allmählich in einen dichten, oft undurchdringlichen Buschwald über, der in einer Seehöhe von 1550—1600 m plötzlich abbricht. Auch hier sah ich noch einige Pflanzen des Buchenwaldniederwuchses, wie Mercurialis perennis, Knautia silvatica u. a., mit den Buchen aufsteigen.

Alpenweidengebüsch (Salix-Facies).

Es giebt nur wenige subalpine Weiden auf den illyrischen Gebirgen; demnach spielen sie bei der Zusammensetzung des Krummholzes nur eine bescheidene Rolle und nur Salix arbuscula und S. grandifolia schwingen sich hier und da zu Beständen auf. Eine dritte Art, Salix glabra, ist nur ein seltener Vertreter an felsigen Stellen der subalpinen Region.

Die großblätterige Weide (Salix grandifolia) zeigt sich nur im liburnischen Karste, Salix arbuscula (v. Waldsteiniana) bloß in höheren Lagen der Vlasić-, Bjelašnica-, Vranica- und Čincer-Planina in Krummholz bildenden Beständen. Manchmal steigt auch Salix silesiaca in die Krummholzregion auf.

Strahlenginstergebüsch (Genista radiata).

Eine recht abweichende Physiognomie erhält das Krummholz der illyrischen Hochgebirge, wenn der Strahlenginster (Genista radiata) in Menge und geschlossen auftritt. In seiner Tracht zwar an den Besenginster (Spartium)

erinnernd, doch aber von demselben durch die mehr büschelig gestellten, dünneren Ästchen wesentlich abweichend, zeigt sich Genista radiata nicht etwa als alleiniger Bewohner des Hochgebirges, sondern auch in tieferen Lagen, nicht nur auf Kalk, sondern auch auf Urgebirge vom liburnischen Karste südwestlich bis in den Sandžak Novipazar (Ljubična-Planina) und die serbischen Gebirge Zvezin und Stol. Im Hauptzuge der dinarischen Alpen betritt derselbe weder die Hercegovina noch Montenegro, in Dalmatien endigt sein Vorkommen am Biokovo.

Die bisher bekannten Standorte von Genista radiata sind folgende:

Südkroatien: auf dem Klek, Merzin, Vratnik (SCHLOSSER, VUKOTINOVIĆ), auf der Viševica (BORBÁS), im Velebitzuge (VUKOTINOVIĆ), bei Krasno, zwischen der Plješevica und dem Rainac (BORBÁS);

Bosnien: auf der Klekovača (BECK), bei Livno (FIALA), Kupreš (SENDTNER), auf dem Činčer (BECK), auf der Ljubuša (REISER), auf dem Vlasić (SENDTNER), bei Koričani (BRANDIS), auf der Radovina und Ljubična (BECK);

Dalmatien: auf dem Biokovo und Prologh (VISIANI);

Serbien: auf dem Zvezin- und Stol-Gebirge, um Sokobanje (Kr. Knjaževac) und auf dem Štrpec im Donauthale (PANČIĆ).

Wo Genista radiata auftritt, ist er in Menge vorhanden und bekleidet in meist geschlossenen Dickichten den Boden. Die Mächtigkeit dieser Dickichte hängt ganz von der Höhenlage des Standortes ab. Auf der Radovina nächst der Ljubična-Planina im südlichsten Bosnien sah ich in einer Höhenlage von 1700—1800 m etwa 2 m hohe Ginsterbüsche in Fichtenwaldungen. Hingegen beobachtete ich halbmannshohe Sträucher mit 2—3 cm dicken Ästen auf dem Činčer bei Livno schon in Höhenlagen unter 1300 m. Dort erscheinen die ersten Exemplare des Strahlenginsters bei 1223 m und schließen sich, ein kaum kniehohes, geschlossenes Gestrüpp bildend, gewissermaßen als Vorholz dem Zwergbuchenwalde (s. S. 373) an, ohne jedoch in denselben einzudringen. Oft umzingeln sie kleinere Buchengruppen vollständig mit ihren eigenartigen, aufstrebenden, besenförmigen Büschen. Über der Buchenwaldgrenze bedecken sie die Berghänge in so festem Zusammenhange, dass höchstens noch einige Zwergrosen, wie Rosa alpina und R. gentilis, in demselben Platz finden. Den Stauden ist der Platz zwischen dem Ginster so viel wie verwehrt, denn außer dem weißen Affodill (Asphodelus albus) sah ich in demselben nur noch Geranium sanguineum und Stellaria graminea. Mit zunehmender Höhenlage werden die Ginsterbüsche immer niedriger, bedecken aber noch immer massenhaft die Alpentriften bis zu 2000 m und fallen, wenn sie über und über mit gelben Schmetterlingsblumen besetzt sind, was daselbst noch im August der Fall ist, sofort ins Auge. Mit der Legföhre mengen sie sich auf felsigen Stellen nicht ungern.

In den südkroatischen Gebirgen und auf der Klekovača in Westbosnien tritt der Strahlenginster ebenfalls massig als Krummholz auf und auch vom Biokovo ist nach BIASOLETTI (1, S. 135) dasselbe bekannt.

Andere Gehölze als Krummholz.

Außer den genannten Gehölzen spielt noch ein Strauch im Krummholz auf sehr vielen Gebirgen eine hervorragende Rolle, die er weniger durch Bildung ausgedehnter Bestände als durch seine häufige Gruppenbildung und durch seine hervorstechende Physiognomie verdient. Es ist dies **Rhamnus fallax**[1]) (»raskovina«, »ljig«), ein mit seinen großen, elliptischen, reichlich fiedernervigen Blättern in herrlichstem Grün prangender Strauch. Rhamnus fallax ist ein für die Voralpen unseres Gebietes sehr charakteristischer Strauch, der nirgends mangelt, wo sich bei mangelndem Oberholze der Strauchwuchs in den Voralpen entfalten kann.

Rhamnus fallax greift in Engthälern und Schluchten meistens in Begleitung einiger Voralpenpflanzen auch ziemlich tief herab. In den Miljacka-Schluchten bei Sarajevo kann man ihn schon bei einer Seehöhe von 570 m schöne Bestände bilden sehen. Im Porticthale bei Bugojno findet sich derselbe bei 600 m, am Klek und Ogulin bei 643 m, in den Velebitschluchten gegen Sv. Rok bei 657 m, im Govzathale nächst Jelec bei 700 m, an der Bjelašnica bei 763 m, im Idbarthale der Prenj-Planina bei 800 m und nächst Trnovo an der Treskavica bei 850 m. Auch bei Sluin an der Korana dürfte sich Rh. fallax an den kühlen Ufergehängen des Flusses Slunjčica zwischen 250 und 300 m Seehöhe angesiedelt haben[2]).

An den freien Gehängen der Gebirge erblickt man dessen leicht erkenntliches Strauchwerk gewöhnlich erst in einer Meereshöhe von 900—1000 m. Die von uns gesteckte Voralpengrenze überschreitet Rh. fallax nirgends.

Von anderen Gehölzen, welche hin und wieder krummholzbildend in der Hochgebirgsregion vorkommen, sind noch hervorzuheben:

Aria Chamaemespilus, sonst nur zerstreut vorkommend, zeigt recht ansehnliche Bestände zwischen der Legföhre auf der Crljevica- (Klekovača-) Planina.

Rosa gentilis bietet kniehohes Gestrüpp zwischen Zwergwachholder und Strahlenginster am Činčer bei Livno und auf den südkroatischen Gebirgen.

Spiraea cana sah ich bei 900 m ü. M. auf der Čabolja-Planina bemerkenswerte Buschwerke bildend; auf anderen Gebirgen, wie auf dem Troglav bei Livno, ist Spiraea oblongifolia stellenweise recht häufig.

Erica carnea zeigt sich öfters in Krummholzform, wie z. B. auf den südkroatischen Gebirgen.

Die Zitterpappel (Populus tremula) findet sich in krummholzähnlichen Beständen bei 1360 m auf dem Ost-Veleż in der Hercegovina.

1) Die Identität des Rhamnus fallax Boiss. (1856) mit Rh. carniolica A. Kern. (1870) = Rh. alpina Aut. Austr. wurde von mir in der Flora Südbosn. 2, III, S. 88, und VII, S. 196) nachgewiesen.

2) Ich beobachtete daselbst mehrere voralpine Gewächse, wie Scolopendrium vulgare, Aspidium lobatum, Moehringia muscosa, Arabis alpina, Lunaria rediviva, Sedum glaucum, Saxifraga petraea, Euonymus latifolius und Salvia glutinosa, konnte jedoch Rhamnus fallax nicht erspähen.

Lonicera glutinosa tritt endemisch am Orjen auf.

Die Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus, »borovnica«) zeigt sich auf den höheren Schiefergebirgen als ein sehr charakteristisches, weite Flächen bekleidendes Halbstrauchdickicht. Von der Ferne gesehen gleichen deren Bestände üppig grünen Alpenmatten, denn die einzelnen Sträuchlein schließen gewöhnlich so dicht aneinander, dass kaum eine andere Pflanze dazwischen vegetieren kann. Schön entwickelt sieht man die Heidelbeer-Facies auf der Vranica-Planina in Bosnien, wo dieselbe einen Höhengürtel zwischen ca. 1600—1850 m (2000 m nach MURBECK) Seehöhe besetzt. Ferner begegnet uns die Heidelbeer-Facies wieder am Kom in Südmontenegro, wo die Heidelbeere auch die Moosbeere (Vaccinium uliginosum) als Gefährtin besitzt. Ebenso ist die Facies der Vaccinium-Bestände fast an allen höheren Gebirgen Ostserbiens, und zwar von 1500 m an bis zu den höchsten Spitzen ausgeprägt. Nach ADAMOVIĆ (8, S. 188) findet sich in derselben entweder ein fast gleichartiges Gemenge von Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. uliginosum und Arctostaphylos uva ursi, oder bald die eine, bald die andere Art nimmt den Vorrang ein.

In Ostserbien kommt ferner auch Bruckenthalia spiculiflora bestandbildend vor. Es ist dies der Fall um das Hochmoor von Vlasina (bei 1200 m Höhe), auf den Hochgebirgen von Ruplje (1300—1400 m), auf dem Strešer (1300 bis 1600 m) und auf der Stara-Planina (1400—1600 m). Die Bruckenthalia tritt hierbei mit oder ohne Vaccinium Myrtillus auf, mit letzterer gewöhnlich in dichteren Beständen, welche nur hochstengeligen Stauden dazwischen zu gedeihen gestatten. Als solche nennt ADAMOVIĆ (8, S. 187) Cirsium armatum, Carduus alpestris, Knautia magnifica, Silene Sendtneri und Agrostis rupestris. Wo die Bestände sich lockern, drängen sich zahlreichere Voralpenkräuter zwischen die Heidebüsche ein.

Bruckenthalia spiculiflora, welche bekanntlich ihre Verbreitung von Siebenbürgen über Serbien bis nach Macedonien erstreckt, erreicht schon in Ostbosnien ihre westliche Verbreitungsgrenze[1]). Auf dem Hršin bei Nova Kasaba und um Guber bei Srebrenica befinden sich deren letzte Standorte.

Bestandteile der subalpinen Strauchformation.

Eigene Beobachtungen auf allen von mir erstiegenen Hochgebirgen.

Sträucher.

Pinus Mughus (P. pumilio u. a.)
Juniperus nana
J. Sabina
J. communis (Šar)
Fagus silvatica (strauchig)
Populus tremula (strauchig)
Alnus Alnobetula (Vranica. Balkan)

Salix arbuscula (Waldsteiniana)
S. grandifolia
S. silesiaca
S. capraea
Aria Chamaemespilus
A. Mougeotii
Cotoneaster integerrima

1) Auf welche Angabe das von ASCHERSON und KANITZ (1, S. 63) angeführte Vorkommen in der Hercegovina sich stützt, ist mir unbekannt.

Sorbus aucuparia (strauchig)
Spiraea oblongifolia
S. cana
Rhamnus fallax
Cotinus Coggygria
Rosa alpina
R. reversa
R. gentilis
Rubus idaeus
R. saxatilis
Ribes alpinum
R. petraeum
R. multiflorum
Daphne Mezereum
Genista radiata
Bruckenthalia spiculiflora (östl. Gebiet)
Erica carnea
Arctostaphylos uva ursi
A. alpina (Vranica)
Vaccinium Myrtillus
V. Vitis idaea
V. uliginosum
Rhododendron hirsutum (liburn. Karst, Vranica)
Rh. ferrugineum (liburn. Karst)
Lonicera alpigena
L. coerulea
L. glutinosa (Bjela gora).

Der Niederwuchs im Krummholz ist bei dichtem Bestande desselben sehr gering. Die gewöhnlichen Waldfarne, dann Knautia-Arten, insbesondere

Knautia longifolia var.
K. silvatica
Knautia magnifica (Ostserbien),

weiter Cirsium-Arten, wie

Cirsium pauciflorum
C. Erisithales
Cirsium armatum (Ostserbien)

stechen hervor. Wie sich aber der Bestand lockert, dringen fast alle Voralpenkräuter und alpinen Felspflanzen zwischen das Gebüsch und beleben dasselbe mit reicheren Pflanzenschätzen.

3. Vegetationsformationen ohne Gehölze.

h. Die Formation der Voralpenkräuter.

Die klimatischen Verhältnisse und die unregelmäßig verteilten, namentlich in den Sommermonaten oft gänzlich ausbleibenden Niederschläge, ferner die bereits geschilderten Bodenverhältnisse bringen es mit sich, dass in dem größten Teile der illyrischen Gebirge, namentlich in einer die Adria mit einer Breite von etwa 90—100 km umsäumenden, entlang Dalmatien bis nach Albanien verlaufenden Zone, die Wiesen in mittleren und selbst in höheren Lagen keine Bedeutung gewinnen können. Wiesen, wie sie den Alpen von der Thalsohle bis zur Grenze des Baumwuchses eigentümlich sind, vermisst man daselbst. Gute, zur Heugewinnung brauchbare Bergwiesen oder höher gelegene Wiesenflächen bestocken erst das bosnische Berg- und das kroatische Hügelland, insoweit es aus neogenen und paläozoischen Gesteinen sich aufbaut. Den Kalken, insbesondere dem Kreidekalk, sind sie fremd. Darin liegt auch der Wechsel in der Viehwirtschaft des Binnenlandes gegenüber dem der Adria näher liegenden westlichen Gebiete der illyrischen Länder begründet. In letzterem, im illyrischen Kalklande, namentlich in dem verkarsteten Teile desselben,

treten an Stelle des Rindviehes Schafe und Ziegen, zu deren Erhaltung ausgedehnte Weideflächen benötigt werden, die daselbst durch Verwüstung der Waldvegetation gewonnen wurden. Der Rindviehschlag verkümmert und die Kuhmilchwirtschaft verschwindet in diesen Gegenden, weil wegen Mangels ergiebiger Wiesen die nötigen Wintervorräte nicht beschafft werden können. Da jedoch die zur Zucht notwendigen Weidetiere unbedingt erhalten bleiben müssen, greift man zur Bewirtschaftung der Bergwiesen und Heiden, welche aber meist nur kümmerliche Erträge liefern, die in trockenen Sommern oft ausbleiben und Katastrophen für die fast ausschließlich von der Viehzucht lebenden Bewohner herbeiführen.

Reichlichere Erträge geben nur jene Wiesenflächen, die in größerer Höhenlage auftreten. Diese Wiesen stehen aber bereits unter dem Einflusse eines Hochgebirgsklimas; sie vergilben nicht mehr unter der sengenden Glut der sommerlichen Sonne. Dem begegnen die auch in den Sommermonaten noch reichlichen Niederschläge. Daher zeigen diese Wiesen auch eine ganz andere Zusammensetzung; die xerophilen Pflanzen der Bergheide treten zurück, mesophytische und voralpine Gewächse überwiegen und repräsentieren uns die Vegetationsformation der Voralpenkräuter, welche wir hier in üppiger Entwicklung als »Voralpenwiese« ausgebildet zuerst kennen lernen wollen.

Diese Voralpenwiesen verdanken ihren geschlossenen Bestand an Kräutern und Gräsern der Ausnutzung von Seite des Menschen, da sie gewöhnlich einer einmaligen Mahd unterzogen werden. Für die Beschaffung des Winterfutters für das Vieh unentbehrlich, erfahren sie die sorgfältigste Pflege und werden durch zusammengetragene Grobgesteinsmauern gegen Eingriffe der Weidetiere geschützt. Derartige Voralpenwiesen entwickeln sich gewöhnlich erst über einer Höhe von 1000 m und steigern ihre Productivität sowie die Reichhaltigkeit ihres Pflanzenbestandes bei sonst günstigen Terrainverhältnissen mit Zunahme der Elevation bis zur Baumgrenze und bis in die untere Alpenregion.

Wie alle ähnlichen Formationen zeigen die Voralpenwiesen ein reichhaltiges Artengemisch. Wir erkennen noch viele Pflanzenarten der Bergwiesen, welche sich durch ungeheure Menge sehr bemerkbar machen. In unglaublicher Menge mit gelbem Flor der Blumen fallen uns namentlich Primula Columnae, Alectorolophus major und A. minor auf. Zu ihnen gesellt sich mit herrlich ausgebildeten Sternköpfchen Chrysanthemum leucanthemum, während die gelblichgrüne Ferulago montana sowie Peucedanum austriacum als kräftige Doldenblütler über die Gras- und Kräuternarbe emportauchen. Die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) gedeiht ebenfalls üppig unter ihnen.

Unser Blick wendet sich aber gleich den zahlreichen Voralpenpflanzen zu, die in ungewöhnlicher Pracht und mit lebhaftestem Farbencontraste ihre Blumen in das saftige Grün der Wiese streuen. Einen wahren Blumengarten hat hier die Natur geschaffen. Als erste Zierde nennen wir die reichlich beblätterten, hochgewachsenen Lilien mit intensiv gelben oder feurigen Türkenbundblumen. Die mehr rote Krainer Lilie (Lilium carniolicum) erglüht wohl nur in den südkroatischen Gebirgen. An ihre Stelle tritt in den illyrischen Alpen die

bosnische Lilie (Lilium Jankae und Var.). Überall sendet sie ihre hohen, mehrköpfigen Schäfte zu tausenden in die Höhe. Die unangenehm riechenden, großen Blumen mit pendelnden, zimtroten Antheren leuchten lebhaft in verschieden nuanciertem Gelb aus dem satten Grün hervor. In Serbien und Albanien setzt sich Lilium albanicum an ihre Stelle, welches durch kanarienvogelgelbe Blumen mit dunkelrotem Schlunde den anderen Arten an Schönheit nicht nachsteht.

Neben den Lilien blühen fast immer Orchideen, namentlich die rotpurpurne Orchis speciosa und die kugelköpfige O. globosa.

Niemals vermissen wir Silene Sendtneri mit ihren hell gelblichgrünen Köpfchen und Scorzonera rosea mit grasartigen Blättern und hell lila-, fast rosenfarbigen Zungenblumen.

Rotviolett gefärbte, pensééartige Veilchen stellen sich in Menge ein. Es ist Viola declinata und Var., das mit seinen zarten Stengelchen im Grase umherkriecht. Öfters mischen sich dazwischen große Stiefmütterchen (Viola tricolor var. lutea) ein und erzeugen Hybride, die bei dem Farbenwechsel der Blumen der einzelnen Arten dem forschenden Systematiker manche Schwierigkeiten bereiten.

Gelb blühender Hahnenfuß, namentlich Ranunculus montanus, die intensiv gelben Blütenköpfe von Linum capitatum, blaue Glockenblumen (Campanula patula var.) und die weißköpfige Achillea lingulata halten sich mit den Veilchen.

Hingegen schießen an anderen Orten mächtige Stauden in die Höhe und bilden alles verdrängende Trupps. Der weiße Gerber (Veratrum album und Var.) und die dem gelben Enzian nahestehende Gentiana lutea var. symphyandra zeigen unter denselben ovale, parallelnervige Blätter. Aus breiten, nierenförmigen Blättern erhebt Adenostyles albida seine lila gefärbten Köpfchensträuße, während das zerteiltblätterige Chrysanthemum macrophyllum weiße, schirmförmige Köpfchenstände von beträchtlicher Ausdehnung erzeugt.

Nennen wir noch die mit riesigen, schwarz behüllten Köpfchen versehene Centaurea Kotschyana, so haben wir wohl die häufigsten und weitverbreitetsten Stauden angeführt, aber die Anzahl derselben noch lange nicht erschöpft. Auch die Voralpenwiesen in den illyrischen Gebirgen zeigen nämlich vielfachen Wechsel in den dominierenden Stauden und locale Prädomination gewisser Species, die zu berücksichtigen sind.

Die kräftigen Orvala-Nesseln (Lamium Orvala), welche im Wonnemonate mit ihren widerlich duftenden, schmutzig roten Blumen auch auf den hochgelegenen Grasflächen des liburnischen Karstes auftauchen, sind in Bosnien bereits verschwunden.

In den südkroatischen Gebirgen fielen mir hauptsächlich auf: Astrantia major var. illyrica, Senecio Scopolii, auch Carduus defloratus und Centaurea pseudophrygia; im Dinarazuge zeigten sich Scorzonera villosa und Knautia rigidiuscula in ungeheurer Menge, während auf vielen Gebirgen der Hercegovina der weiße Affodill (Asphodelus albus), ferner Biasolettia cynapioides durch ungezählte Individuen hervorstachen.

Auf dem Vlasić war das massenhafte Auftreten von Polygala major, Crepis montana, Biscutella laevigata, dann der wohlriechenden Dichternarcisse (Narcissus poeticus) und von Pedicularis Hacquetii nicht zu übersehen. Hier stehen die beiden letzteren ebenso üppig wie auf den hochgelegenen Wiesen des Monte Maggiore in Istrien, doch fehlen auf dem Vlasić die Orvala-Nesseln und die herrlich blühende Paeonia peregrina, welche eine Zierde des istrischen Festlandes bilden[1]).

In den südbosnischen Gebirgen zeigen sich drei andere Stauden oft in großer Menge. Vorerst die mit dreizähligen Blättern ausgerüstete goldfarbige Potentilla montenegrina, der durch nierenförmige Blätter auffällige, sonst aber der Plantago media ähnlich sehende Plantago reniformis und die interessante Pančicia serbica, deren Blätter aus der Nierenform allmählich gegen die weißblumigen Dolden in haarfeine Zipfel gespalten werden.

Auf den Schieferalpen erhält die Facies der Voralpenwiesen manches den Kalkhochgebirgen fremdes Gewächs als Zuschuss. Leider liegen hierfür nur wenige Beobachtungen vor. Auf der Vranica-Planina in Mittelbosnien sind von den daselbst herdenweise auftretenden Gewächsen Allium victoriale, Polygonum alpinum, Gentiana punctata und die mit blauen, dichtblütigen Ähren ausgestattete Campanula moesiaca wohl die auffälligsten.

Aus dem Bestande der ostserbischen Voralpenwiesen dürften unter den von ADAMOVIĆ (8, S. 185) aufgezählten Pflanzen Dianthus tristis, Biasolettia balcanica, Bupleurum orbelicum, Campanula moesiaca, C. hemschinica, C. thyrsoides[2]), C. Velenovskyi, Centaurea Velenovskyi, Pimpinella parnassica, Cerefolium Vandasii (Anthriscus Vandasii) und Allium melanantherum als solche hervorzuheben sein.

Auf steinigem Terrain, auch bei Überfeuchtung des Bodens, namentlich in der Nähe der Rinnsale der Gebirgsbäche, werden die Voralpenkräuter nicht mehr einer regelmäßigen Schur unterzogen und verlieren ihren Zusammenschluss als Voralpenwiese. Es bilden sich anders gestaltete Facies derselben aus, denen eine offene Vegetationsdecke zukommt.

Es kommt zwar vor, dass die Beweidung der Voralpenkräuter unter Zerstörung der weicheren Kräuter und Stauden zu einer Vermehrung der rasigen Gewächse und zu deren Zusammenschluss führt. Dies erfolgt aber auf Kosten des natürlichen Bestandes, denn die Vegetation sinkt dann zu einem mehr oder minder geschlossenen Bestande starrer Rasenbüschel zusammen, welche in schrecklicher Eintönigkeit den Boden bekleiden. Schön kann man dies z. B. auf dem Velebitgebirge beobachten, wo an Stelle von Voralpenwiesen die starren Büschel von Sesleria tenuifolia fast ausschließlich das Terrain beherrschen. Gewöhnlich wird jedoch auch durch die Beweidung keine geschlossene Vegetationsdecke mehr erzielt, da ein fester Zusammenschluss schon ob des stärkeren Neigungswinkels der Hänge, durch das massiger hervorbrechende Gestein oder durch den losen

1 Siehe BECK 13, S. 99.

2 Kommt auch in Südkroatien bei den Plitvicaer Seen unter ähnlichen Umständen vor.

Boden, in welchem die einsinkenden Hufe der Weidetiere, Felsstürze, Lawinen u. dgl. die Vegetation zu inselartigem Wachstum zwingen, vereitelt erscheint.[1]

Auf den Urgebirgen, wo es in der Hochgebirgsregion zur natürlichen Mattenbildung kommt, ist ein allmählicher Übergang der Voralpenwiese in die Hochgebirgsmatte zu beobachten. Dort wie auf den Kalkgebirgen kann man auch das successive Verschwinden der Voralpenkräuter in den Wiesen- und Heideformationen des Berglandes constatieren. Wir haben diese im Berglande auftretenden Voralpengewächse bereits gewürdigt (S. 251, 256).

In der Facies der Voralpenkräuter auf steinigem Boden wird die Formation hauptsächlich durch das anstehende Gestein zerstückelt. Die Voralpenkräuter beschränken ihren Besitz auf die erdigen Stellen oder auf die breiteren, mit Humus erfüllten Felsspalten. Der steinige Boden sowie die Felsmassen werden von den Felspflanzen occupiert, und zwar meist schon von den hochalpinen Felspflanzen. Es tritt also eine Mengung von Felspflanzen und Voralpenkräutern ein, wobei je nach der örtlichen Beschaffenheit des Bodens bald die einen, bald die anderen überwiegen. Im allgemeinen treten die hochwüchsigen Stauden infolge Mangels an tiefgründigem, nahrungsreichem Boden zurück. Die Vegetation wird niedrig und nähert sich zusehends der hochalpinen. Es bildet sich ein buntes Gemisch felsliebender Hochalpenpflanzen und von Voralpenpflanzen, das bald zu Gunsten der ersteren sich verändert.

Auch noch in anderer Weise erfolgt ein Gemenge dieser Gewächse. In den Dolinen und kesselartigen Schluchten der illyrischen Kalkalpen führt das Wasser die Feinerde an tiefster Stelle zusammen. Da aber der so gebildete Thonboden undurchlässig ist, entsteht gewöhnlich überfeuchtetes Erdreich, das den humusbildenden Voralpenkräutern willkommene Besiedelungsstätten bietet. An solchen Stellen sind namentlich die kräftigen Stauden dominierend. Mächtiges Geblätte von Rumex alpinus, Veratrum album, Adenostyles albida, Telekia speciosa wird durchsetzt von reichblütigen Stengeln von Myrrhis odorata, Cerefolium nitidum, Aconitum rostratum, Mulgedium alpinum, Cirsium pauciflorum, C. Erisithales u. a., welche oft in ungeheuren Mengen im Vereine mit zahlreicheren kleineren Pflanzen den Boden geschlossen bedecken. Diese kräftigen Gewächse sind die Humusbildner über den Thonen.

An solchen Stellen kann man nun sehr häufig eine Mengung verschiedener Formationen beobachten. Nur zu häufig stürzen Felsblöcke, oft besetzt mit alpiner Felsenflora, und Felsmuhren von den benachbarten Gehängen in diese weiteren Dolinenthäler. Sind diese Blöcke groß genug, so bleibt die Felsenflora auf denselben erhalten, inselartig umgeben von der Flut hochaufgeschossener Voralpenstauden. Vom Rande der Dolinen, den zumeist Voralpenwald oder Krummholz umgürtet, dringen die Holzgewächse vor und so entsteht eine äußerst artenreiche, aus verschiedenen Formationen zusammengewürfelte Flora.

Ein schönes Beispiel sei hierfür aus den dinarischen Alpen namhaft gemacht. Auf der Nordseite des Troglav (1913 m), eines der Dinara benachbarten Gebirges Bosniens, öffnet sich ein imposanter Felskessel. Im Hintergrunde dieses felsumgürteten Schlundes bricht die kämmig zerrissene Spitze des Troglav in

furchtbaren Wänden zu Thal und schüttet von denselben gewaltige Muhren in den Kessel hinab. Auf der einen Seite stufen sich mit Krummholz bewachsene Felsterrassen in gewaltigen Absätzen und Buchenhaine, von einzelnen höherwipfeligen Tannen und Fichten durchsetzt, schmiegen sich der Thalsohle an. Auf der anderen Seite hingegen haben hausgroße Kalkblöcke durch den Voralpenwald geschlagen und betteten sich mit blendend weißen Trümmern in den grünen Dolinengrund. Auf diesen Blöcken, die sich einige hundert Meter höher von den Felsmassen ablösten, zeigt sich nun eine interessante, der Umgegend fremde Vegetation. Leontopodium alpinum, Gnaphalium Pichleri, Hieracium villosum, Achillea Clavennae, Sesleria nitida und andere besiedeln die Kalktrümmer. Sie sind durch elementare Ereignisse samt ihrer Unterlage herabgestürzt, denn zumeist nur die von den atmosphärischen Niederschlägen corrodierte, ritzenreiche Oberfläche der Felsblöcke trägt sie, während die Bruchflächen kaum noch besiedelt erscheinen.

Diese Felsblöcke mit ihrer charakteristischen Vegetation werden umwogt von einem Meere von saftigen Blättern und üppigen Stauden der Voralpenkräuter. Auch kleine Fichten und Buchen, hier und da Legföhren und Zwergwachholder haben sich bereits an und zwischen den Felstrümmern angesiedelt. Wind und Vögel haben die Samen dahin geführt. Diesen Gehölzen gehört die Zukunft in diesem Terrain.

Schreitet man in das Dunkel des die Riesendoline abschließenden Waldes hinein, so zeigen sich dieselben Kalkblöcke, wirr durcheinander geworfen, im Schatten alter Tannen, Fichten und Buchen. Sie haben ihre eigentümliche Vegetation wohl schon längst verloren. Moose und Waldkräuter decken sie und das Alter der über ihren Köpfen rauschenden Baumriesen lässt ihren Absturz und Aufprall wohl ein paar Jahrhunderte zurück verlegen. Außerdem hatten sich an dieser Stelle noch manche Vertreter aus der Hochgebirgs- und Bergflora eingefunden.

Ich schalte hier zur Vervollständigung des Gesagten die Liste der an dieser etwa in einer Seehöhe von 1350—1400 m liegenden Localität zusammentreffenden Pflanzen ein[1]).

Gehölze der subalpinen Strauchformation.

Pinus pumilio	Rhamnus fallax
Juniperus nana	Ribes alpinum
Spiraea oblongifolia	Rubus saxatilis.

Pflanzen aus der Formation der hochalpinen Felsenvegetation.

Asplenium fissum	Scutellaria alpina
A. viride	Scrophularia laciniata
Sesleria nitida	Veronica satureioides
Allium ochroleucum	V. aphylla
Saxifraga Aizoon	Campanula pusilla
Alchemilla alpina	Hedraeanthus graminifolius (croaticus)

1) Vergl. BECK (30, S. 482 f.).

Asperula aristata
Scabiosa silenifolia
Achillea Clavennae
Erigeron alpinus
Leontopodium alpinum
Gnaphalium Pichleri
Hieracium valdepilosum
H. villosum
H. humile.

Aus der hochalpinen Vegetation.

Aspidium rigidum
Gentiana crispa
Pedicularis verticillata
Myosotis alpestris
Myosotis suaveolens
Solidago alpestris
Doronicum Columnae.

Voralpenkräuter.

Veratrum album
Ligusticum Segueri
Saxifraga rotundifolia
Geum rivale
Gentiana lutea var. symphyandra
Alectorolophus angustifolius
Mulgedium alpinum
Adenostyles albida
Carduus collinus
Cirsium pauciflorum
C. Erisithales
Crepis hieracioides.

Aus der Formation der Rotbuche.

Mercurialis perennis
Lamium Galeobdolon
Valeriana angustifolia
Buphthalmum salicifolium.

Aus anderen Formationen des Berglandes.

Cotoneaster integerrima
Melica nutans
Agropyrum caninum
Chenopodium Bonus Henricus
Sedum anopetalum
Alchemilla vulgaris
Euphrasia illyrica
Solanum Dulcamara
Phyteuma orbiculare.

Bei Überfeuchtung des Bodens verliert die Voralpenwiese nicht nur, wie bereits erwähnt, ihr geschlossenes Gefüge, sondern zugleich auch die größte Anzahl ihres Artenbestandes. Nur die kräftigsten Stauden und Farne erhalten sich, vermehren sich aber in so rascher Weise, dass sie jede andere Vegetation ersticken. Derartig ist die Vegetation an quelligen Stellen und in den von Bächen durchrauschten Gebirgs- und Waldschluchten der illyrischen Hochgebirge fast überall ausgebildet.

Mannshoch erhebt die Telekia speciosa (»kolotoč«, »ogujica«) an diesen ihr besonders zusagenden, tiefgründigen Localitäten ihre faustgroßen, gelben Blütenköpfe und beschattet mit mächtigen Blättern das moorige, kühle Erdreich. Der Alpenampher (Rumex alpinus) bildet dicht geschlossene Blättermassen, denen jene von Adenostyles albida an Größe und Dichte nicht nachstehen. Diese übertrifft wohl nur die Pestwurz (Petasites officinalis), welche meterbreite, runde Riesenblätter mit tropischer Productionskraft in den kühlen Waldschluchten erzeugt.

Nur einige kräftige Stauden vermögen das Blattmeer zu durchbrechen. Eisenhutarten (Aconitum Napellus, A. rostratum, A. bosniacum) mit stahlblauen Blütenständen, saftige, blaue Milchdisteln (Mulgedium alpinum, M. Pančicii)

sehen wir aus dem Blattmeere auftauchen. Wo jedoch der lockere Erdboden beginnt, da wuchern anderes Gestäude und Farne in bunter Fülle und Üppigkeit. Wir haben es bereits im voralpinen Mischwalde (S. 349) näher kennen gelernt.

Bestandteile der Formation der Voralpenkräuter (Voralpenwiesen).

Litteratur: BECK (2, I, S. 287; 4, S. 790).
Eigene Aufnahmen auf allen besuchten Gebirgen.

Ausdauernde Gewächse.

Grasartige:
- Anthoxanthum odoratum
- Briza media
- Dactylis glomerata
- Koeleria cristata
- Deschampsia caespitosa
- Festuca ovina var.
- F. fibrosa
- Sesleria nitida
- Bromus erectus
- B. ramosus
- Nardus stricta
- Luzula silvatica.

Stauden:
- Listera ovata
- Nigritella nigra
- Platanthera bifolia
- Epipactis latifolia
- Orchis maculata
- O. sambucina
- O. speciosa
- O. globosa
- O. ustulata
- Gymnadenia conopea
- Ornithogalum pyrenaicum
- Lilium carniolicum
- L. Jankae und Var.
- L. albanicum
- L. bulbiferum
- L. Martagon
- Veratrum album
- V. nigrum
- Narcissus poeticus (radiiflorus)
- Anthericum ramosum
- Colchicum autumnale
- Iris bosniaca
- Polygonum bistorta
- P. viviparum
- Rumex Acetosa
- R. alpinus
- R. arifolius
- Chenopodium Bonus Henricus
- Dianthus croaticus
- D. deltoides (Kalk meidend)
- Viscaria viscosa (Kalk meidend)
- Melandryum rubrum
- Stellaria graminea
- Cerastium strictum
- Silene Sendtneri
- S. Cucubalus
- Thalictrum aquilegiifolium
- Trollius europaeus
- Ranunculus platanifolius
- R. aconitifolius (Kalk meidend)
- R. lanuginosus
- R. montanus
- R. scutatus
- R. nemorosus
- Aconitum rostratum
- A. Napellus
- A. bosniacum
- Anemone narcissiflora
- Actaea nigra
- Helianthemum tomentosum
- H. grandiflorum
- Lunaria rediviva
- Hesperis dinarica
- Filipendula Ulmaria
- Aruncus sylvester
- Saxifraga rotundifolia
- Polygala major
- Viola declinata
- V. tricolor
- Linum capitatum
- Geranium phaeum
- G. silvaticum
- Hypericum alpigenum (Richeri)
- H. quadrangulum var.
- Malva moschata
- Mercurialis perennis
- Ferulago sylvatica
- Astrantia major

Astrantia carniolica
Myrrhis odorata
Cerefolium nitidum
Chaerophyllum aureum
Carum Carvi
Libanotis montana
Angelica Pančicii (Ostserbien)
Heracleum verticillatum (Ostserbien)
H. Sphondylium var.
Ligusticum Segueri
Meum Athamanticum
Peucedanum austriacum
Pančicia serbica
Laserpitium Siler
L. marginatum
L. latifolium
Pleurospermum austriacum
Epilobium angustifolium
E. alpestre
Potentilla aurea
P. montenegrina
P. sylvestris
Alchemilla vulgaris var.
A. glabra
Agrimonia Eupatoria
Geum rivale
G. coccineum (Ostserbien)
Poterium Sanguisorba
Lotus corniculatus
Trifolium pratense
T. pannonicum
T. alpestre
T. montanum
T. badium
Coronilla varia
Anthyllis alpestris
Vicia oroboides
Lathyrus latifolius
L. pratensis
L. laevigatus
Genista sagittalis
Primula Columnae
P. intricata
Gentiana verna
G. utriculosa
G. lutea var. symphyandra
G. cruciata
G. asclepiadea
Echium vulgare
Myosotis alpestris
M. suaveolens
Scrophularia bosniaca
Veronica multifida
Veronica Chamaedrys
V. latifolia
Pedicularis verticillata
P. comosa
P. Friderici Augusti
P. Hacquetii
Salvia verticillata
S. glutinosa
S. pratensis
Stachys alpina
St. recta
St. Betonica
Lamium Galeobdolon
Origanum vulgare
Thymus montanus
Calamintha rotundifolia
Nepeta nuda
Plantago reniformis
P. lanceolata
P. media
P. argentea
Galium verum
G. aristatum
Asperula cynanchica
Campanula patula
C. cervicaria
C. moesiaca (Kalk meidend)
C. glomerata
Phyteuma spicatum
Ph. orbiculare
Valeriana montana
V. angustifolia
Scabiosa leucophylla
S. Columbaria
S. stricta
Knautia arvensis
K. dipsacifolia
Bellis perennis
Gnaphalium norvegicum
Antennaria dioeca
Achillea lingulata
Doronicum austriacum
D. macrophyllum (Ostserbien)
Chrysanthemum leucanthemum
Ch. macrophyllum
Ch. corymbosum
Telekia speciosa
Buphthalmum salicifolium
Arnica montana (kalkfeindlich)
Senecio Fuchsii
S. rupestris
S. lanatus
S. bosniacus

Senecio crassifolius
Solidago alpestris
Adenostyles albida
A. viridis
Carduus collinus
C. defloratus
Carlina acaulis
Centaurea Kotschyana
C. Scabiosa
C. pseudophrygia
Cirsium pauciflorum
C. Erisithales
C. appendiculatum (Ostserbien)
C. heterotrichum (Ostserbien)
Hypochoeris maculata
Scorzonera rosea
S. hispanica
Mulgedium alpinum
M. Pančicii
Crepis grandiflora
C. montana
C. biennis
C. dinarica
C. hieracioides
Leontodon hastilis
Hieracium Pilosella
H. cymosum.

Farne:
Botrychium lunaria
Aspidium Filix mas
A. lobatum
A. Lonchitis
Scolopendrium vulgare
Pteridium aquilinum.

Monocarpische Gewächse.

Gentiana crispata
G. carpatica
Melampyrum silvaticum
Verbascum lanatum
V. nigrum
Alectorolophus major
A. minor
Alectorolophus angustifolius
Euphrasia illyrica
Galeopsis speciosa
G. Ladanum
G. Tetrahit
Atropa Belladonna
Cirsium eriophorum.

i. Die Formation der Alpenmatten.

Schon bei der ersten Bereisung der illyrischen Hochgebirge fiel es mir auf, dass die Hochalpenregion der Kalkgebirge überwiegend durch felsliebende Pflanzen bevölkert wurde, während hochalpine Matten verhältnismäßig stark zurücktraten und in den wüsten Gebirgen der Hercegovina fast gänzlich verschwanden. Seither hat der Besuch weiterer Gebirge diese Thatsache bestätigt. Alpine Matten treten auf den illyrischen Kalkalpen nur in seltenen Fällen auf und beschränken sich gewöhnlich auf flachere Dolinenböden. Wenn sie ausgedehntere Flächen und Hänge überziehen, kann man zumeist auf eine übermäßige Beweidung schließen, welche man an der Eintönigkeit der Arten sofort erkennt. Gebirgsmatten mit reichlicher auftretendem Blumenschmucke sind im allgemeinen höchst selten und gehen überall in die Formation der hochalpinen Felspflanzen über.

Die Schiefergebirge verhalten sich jedoch ganz anders. Sie decken stets ihre Kuppen mit einer dichten Mattendecke.

Als »Grasflur« zeigt sich die Alpenmatte insbesondere in den südkroatischen und westbosnischen Gebirgen. Die fortwährende starke Beweidung durch Schafe und Ziegen hat den alpinen Triften die Mehrzahl der weicheren Kräuter entzogen, so dass nur einige starrblätterige Rasengräser in unglaublicher Menge den Boden bestocken. Unter diesen spielen Sesleria tenuifolia, S. nitida, Festuca bosniaca, F. spadicea, Nardus stricta, dann Carex laevis die wichtigste Rolle. Lückenlos bedecken ihre Blätterbüschel den Boden und die verdorrten,

zerbrochenen, ob der mächtigen Sklerenchymbündel schwer verwesenden Blattstücke liegen dicht gehäuft wie die Nadeln in Föhrenbeständen zwischen den starren Rasen.

In einer solchen Vegetationsdecke, wo sich nur Poa alpina, Bromus transsylvanicus und Anthoxanthum odoratum als weichblätterige Gräser einstreuen, können nur wenig andere Gewächse gedeihen. Einige Halbsträucher widerstehen wie die stechenden Grasblätter dem gefräßigen Maule des Weideviehes. Arctostaphylos uva ursi, Erica carnea und Vaccinium Vitis idaea sind oft in Menge mit den borstenblätterigen Gräsern vereint. Auch Genista radiata (S. 373 f.) und Globularia cordifolia, seltener Salix retusa, endlich Onobrychis montana und Anthyllis Jacquini erhalten sich in diesen einförmigen Beständen.

Im Frühjahre, vor der alljährlichen Beweidung dürften in denselben eine größere Anzahl von blühenden Zwiebel- und Knollenpflanzen, von denen man im Sommer keine Spur mehr erblicken kann, gewiss vorhanden sein.

Muscari botryoides, Scilla bifolia, Crocus Heuffelianus, Nigritella nigra und Narcissus poeticus sind um so häufiger zu beobachten, je weniger die Alpentriften von Schafen und Ziegen verbissen werden.

Wo Rindvieh und Pferde weiden, oder an abgelegenen Stellen, da zeigt die Alpenmatte namentlich im Frühjahre einen wahren Blumenteppich. Weißblumige Scharen von Saxifraga Blavii mengen sich mit den herrlich blauen Blumen der Myosotis suaveolens. Ranunculus montanus, Potentilla aurea, P. villosa, Geum montanum, Primula intricata und P. Columnae bilden weithin leuchtende gelbe Töne, Calamintha alpina überzieht mit Purpurblüten so manche Stelle, während lilafarbige Veilchen (Viola declinata) sich in die Grasnarbe einstreuen.

Dort, wo die Alpenmatte noch Schneeflecken trägt, namentlich am Rande seicht vertiefter Dolinen, zeigt sich der purpurblütige Crocus Heuffelianus als erste Blume am schmelzenden Schnee. Wie die Soldanella-Arten vermögen dessen zarte Blüten den Winterschnee zu durchbrechen. Neben diesem zu tausenden den Schnee umsäumenden Safran blüht Soldanella alpina mit blauen Glöckchen. Es folgen die Blüten von Muscari botryoides, Scilla bifolia, Plantago montana, Primula intricata, Gentiana aestiva, Ranunculus montanus der Reihe nach mit der Entfernung vom Schneerande.

Eine ähnliche Zusammensetzung dürften auch die hochgelegenen Matten Montenegros, wie auf dem Durmitor und in der Sinjavina, aufweisen.

Bestandteile der Alpenmatten auf den Kalkhochgebirgen.

Litteratur: BECK (4, S. 790; 30, S. 484 f.).

Eigene Aufnahmen: Plješevica, Velebit, Dinara, Troglav, Činčer, Osječenica, Klekovača, Vlasić, Hranišava, Bjelašnica, Treskavica, Visočica, Lelja, Maglić, Volujak.

Ausdauernde Gewächse.

Zwergsträucher:
Juniperus nana
Salix retusa
Genista radiata

Arctostaphylos uva ursi
A. alpina
Erica carnea
Vaccinium Vitis idaea.
Grasartige:
Sesleria tenuifolia
S. nitida
S. coerulans
Festuca spadicea
F. pungens
Poa alpina
Nardus stricta
Anthoxanthum odoratum
Koeleria splendens
Bromus transsylvanicus
Phleum Michelii
Ph. alpinum
Carex laevis
C. praecox
C. atrata
Luzula campestris var.
L. silvatica
L. multiflora
Stauden:
Lilium Jankae und Var.
Allium Victorialis
Veratrum album var.
Scilla bifolia
Muscari botryoides
Gagea minima
Hyacinthus dalmaticus
Narcissus poeticus
N. radiiflorus
Ornithogalum tenuifolium var.
Crocus Heuffelianus
Orchis sambucina
O. globosa
O. speciosa
Coeloglossum viride
Nigritella nigra
Gymnadenia conopea
Polygonum viviparum
P. bistorta
Rumex arifolius
Cerastium strictum
C. lanatum
Arenaria gracilis
Alsine verna
A. graminifolia
Stellaria graminea
Silene Sendtneri
S. Cucubalus
S. graminea



Silene dalmatica
Dianthus inodorus
D. sanguineus
D. strictus
Ranunculus montanus
R. scutatus
R. Sibthorpii
R. gracilis
Anemone narcissiflora
Viola declinata
V. biflora
Biscutella laevigata
Vesicaria graeca
Barbaraea bracteosa
Arabis alpina
A. bosniaca
Helianthemum glabrum
H. alpestre
Hypericum alpigenum
Draba ciliata
Cardamine glauca
Thlaspi alpinum
Saxifraga Blavii
Rhodiola rosea
Parnassia palustris
Polygala bosniaca
Linum capitatum
L. alpinum
L. laeve
Bunium alpinum
Bupleurum ranunculoides
Eryngium alpinum
Astrantia major var.
Pimpinella Saxifraga
Potentilla aurea
P. villosa
Alchemilla alpina
Dryas octopetala
Anthyllis Jacquini
A. alpestris
Hippocrepis comosa
Lotus corniculatus
Onobrychis montana
Trifolium noricum
T. pratense var. nivale
T. badium
Oxytropis campestris var.
Astragalus depressus
Genista pilosa
Soldanella alpina
Primula Columnae
P. longiflora
P. intricata

Armeria canescens var.
A. majellensis
Gentiana lutea var.
G. verna
G. dinarica
Myosotis suaveolens
Pulmonaria angustifolia
Cerinthe alpina
Calamintha alpina
Micromeria croatica
Brunella vulgaris
Stachys Betonica
Ajuga pyramidalis
Thymus zygis (acicularis)
Pedicularis verticillata
P. leucodon var.
P. comosa
Globularia cordifolia
Plantago montana
Hedraeanthus serpyllifolius
H. graminifolius (Kitaibelii)
Phyteuma orbiculare
Galium anisophyllum
G. corrudifolium
Asperula aristata (longiflora)
Valeriana montana
V. tripteris
Scabiosa silenifolia
S. leucophylla
Homogyne alpina
H. discolor
Achillea lingulata
A. abrotanoides
Aster Bellidiastrum
Bellis perennis
Gnaphalium norvegicum
G. Pichleri
G. supinum
Antennaria dioeca
Senecio Doronicum
Carduus collinus
Hypochoeris maculata
Centaurea axillaris
Carlina acaulis
Crepis grandiflora
C. dinarica
C. montana
C. viscidula
C. aurea
Scorzonera rosea.

Monocarpische Gewächse.

Euphrasia salisburgensis var.
Eu. hirtella
Gentiana crispata.

Gefäfskryptogamen.

Botrychium lunaria
Aspidium rigidum
Asplenium viride
A. fissum.

Kryptogamen.

Cetraria islandica
C. nivalis
C. juniperina
Cladonia rangiferina
Lecanora gypsacea.

Eine ganz andere Zusammensetzung haben die Alpenmatten der Schiefergebirge.

Das mittelbosnische Vranicagebirge besteht aus mehreren abgerundeten, durch seichte Sättel verbundenen Schieferkuppen [Bjela gomila (2071 m), Krstac (2070 m), Treskavica (2024 m), Tikva (1979 m), Luka (1950 m), Matorac (1939 m), Vitruša (1911 m), Zec (1766 m)][1]), auf welchen Legföhrenbestände und Alpenmatten den Hauptanteil an der Vegetation besitzen.

Hier zeigt die Hochalpenmatte folgende Zusammensetzung:

Lycopodium alpinum
Deschampsia flexuosa
Deschampsia caespitosa
Poa alpina

1) Die höchste Kuppe Ločike (2107 m) und einige andere Localitäten sind aus Urkalk aufgebaut.

Phleum alpinum
Festuca spadicea
Nardus stricta
Luzula silvatica
L. angustifolia
L. congesta
! Juncus trifidus
Polygonum viviparum
! P. alpinum
Sagina Linnaei
Cerastium lanatum
Geum montanum
Potentilla aurea
Trifolium badium
Vaccinium Myrtillus
V. Vitis idaea
! Primula glutinosa
Gentiana punctata
G. latifolia (excisa)
G. verna
Thymus alpestris
Pedicularis scardica



Fig. 14. Alpenmatten und Krummholzbestände (Pinus pumilio) auf der Vranica-Planina in Bosnien. Rechts die höchste Kuppe des Gebirges, Ločike (2107 m). (Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 11. Juli 1892.)

Ranunculus montanus
R. nemorosus
! R. crenatus
Pulsatilla alba
Sedum alpestre
S. annuum
Saxifraga rotundifolia
S. stellaris
S. androsacea
Hypericum quadrangulum
Jasione orbiculata
! Phyteuma confusum
! Ph. obtusifolium
! Knautia dinarica
Gnaphalium supinum
Homogyne alpina
Arnica montana
! Centaurea bosniaca
Senecio carpaticus.

Die nächsten Schiefergebirge zeigen sich erst an der Südgrenze Bosniens und im Komgebiete.

Auf dem Vjeternik in der Ljubična-Planina (1891 m) fielen mir in der Alpenmatte als häufige Gewächse folgende auf:

Deschampsia flexuosa	Cerastium strictum
D. caespitosa	Dianthus deltoides
Festuca fibrosa	Primula Columnae
F. rubra	Campanula Scheuchzeri
Anthoxanthum odoratum	Arnica montana
Calamagrostis Halleriana	Antennaria dioeca.
Cerastium moesiacum	

Die geringe Ausdehnung dieses zwischen Kalkhochgebirgen liegenden Urgebirges begründet hier wohl den Mangel auffälliger Schieferpflanzen.

Von dem wiederholt von Botanikern besuchten Komgebiete an der montenegrinisch-albanesischen Grenze kennt man wohl die Pflanzen, nicht aber deren Verteilung in den Vegetationsformationen. Das ausgedehnte, aus Urgestein bestehende Schieferplateau, aus dem die aus Kalk aufgetürmten Gipfelspitzen sich erheben, trägt Alpenmatten.

Aus den floristischen Angaben entnehme ich etwa folgende Bestandteile der hochalpinen Matte des Komgebirges[1]):

Poa alpina	! Potentilla Jankaeana
Koeleria cristata	Geum montanum
Deschampsia caespitosa	Anthyllis alpestris
! Alopecurus Gerardi	! A. scardica
Carex pallescens	Trifolium noricum
Luzula spicata	T. pallescens
L. campestris	Onobrychis montana
Veratrum album	Genista sagittalis
Lilium albanicum (?)	Oxytropis campestris
Crocus vernus var. parviflorus	Vaccinium Myrtillus
Chenopodium Bonus Henricus	Soldanella alpina
Rumex alpinus	Armeria alpina?
Polygonum viviparum	Gentiana lutea
Thesium alpinum	G. verna
Pulsatilla vernalis	Thymus Serpyllum
Anemone narcissiflora	Stachys Betonica
Ranunculus Villarsii	Verbascum garganicum var.
Viola declinata	Veronica Chamaedrys
V. speciosa	Bartsia alpina
Hypericum alpigenum	! Pedicularis Sibthorpii
Linum alpinum	P. verticillata
Trinia vulgaris	Plantago montana
Seseli montanum	P. argentea
Meum Mutellina	! P. plicata
M. athamanticum	Jasione orbiculata
Pančicia serbica	! Phyteuma pseudoorbiculare
Parnassia palustris	Campanula patula var.
Potentilla maculata	C. glomerata var.

1) Ob hierbei nicht auf Kalk wachsende Arten mit aufgezählt wurden, ist meiner Entscheidung entrückt.

Homogyne alpina
Erigeron alpinus
Aster Bellidiastrum
Achillea tanacetifolia
Gnaphalium Hoppeanum
G. supinum
Antennaria dioeca
Carduus arctioides
Taraxacum officinale
! Crepis Columnae
C. incarnata var. pauciflora
Hieracium macranthum
H. alpicola
H. sabinum
Senecio carpaticus
Cirsium eriophorum
Hypochoeris maculata.

Eine ausgedehnte Entwicklung von Alpenmatten zeigen ferner noch die aus Urgebirge bestehenden serbischen Hochgebirge. ADAMOVIĆ (8, S. 189 f.) hat dieselben eingehend beschrieben. Ob der Häufigkeit der Sesleria coerulans können sie als eine durch diese Art bestimmte Facies der hochalpinen Matten angesehen werden.

Es zeigen sich daselbst folgende Gewächse:

Lycopodium Selago
! Sesleria coerulans
Agrostis rupestris
Festuca spadicea
Calamagrostis Halleriana
Poa alpina
Nardus stricta
Carex atrata
C. sempervirens
Luzula congesta
Coeloglossum viride
! Arenaria rotundifolia
Cerastium moesiacum
C. alpinum
! Dianthus tristis
Ranunculus Breyninus
Anemone narcissiflora
Trollius europaeus
! Thlaspi ochroleucum
Sedum annuum
Meum Mutellina
Pimpinella polyclada
Alchemilla pubescens
A. vulgaris
Geum montanum
! Potentilla chrysocraspeda
! Genista depressa
Trifolium badium var.
! Primula minima
! Androsace carnea
Soldanella montana
Arctostaphylos uva ursi
Gentiana aestiva
G. punctata
G. utriculosa
Thymus humifusus
Myosotis suaveolens
Euphrasia stricta
Pedicularis verticillata
! Campanula Velenovskyi
C. pinifolia
Valeriana montana
Erigeron uniflorus
! Hypochoeris Pelivanovici
Senecio carpaticus
! Anthemis carpatica
! Centaurea nervosa
! Cirsium armatum
Hieracium Hoppeanum.

Trotz der sehr bedeutenden räumlichen Entfernung der genannten Urgebirge sehen wir in den Alpenmatten derselben doch eine größere Anzahl von Pflanzen gleichbleibend und jedem dieser Hochgebirge seine Eigenheiten (!) bietend.

k. Die hochalpinen Felsenpflanzen.

1. Auf Kalk. Auf allen illyrischen Gebirgen dominieren in der Hochalpenregion die Felsenpflanzen. Ihre Vegetation enthält in den durch Fels-

wände und Gesteinstrümmer zerstückelten Beständen die für die Hochalpenregion der illyrischen Gebirge bezeichnendsten Gewächse. Sie ist zwar reich an Arten, aber die Individuen sind nicht zahlreich; daher zeigt die Felsenvegetation eine große Abwechslung in ihrer Zusammensetzung. Die Arten wechseln nicht nur nach den Gebirgen, wie noch später erläutert werden wird, sondern selbst von Fels zu Fels, was dazu führt, dass einzelne Arten oft nur auf sehr beschränkten Localitäten sich angesiedelt resp. erhalten haben, sonst aber trotz geeigneter Besiedelungsstellen weit und breit fehlen.



Fig. 15. Die Lupoglav-Gruppe (2102 m) in der Prenj-Planina von Nordwest. Das Kar und die steinigen und felsigen Gehänge sind mit Felsenvegetation besetzt. Gegen den Vordergrund letzte Stände der Pinus leucodermis.
Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 25. Juli 1892.

Ich lasse hierfür ein Beispiel folgen.

Auf einem der mächtigsten Gebirge der Hercegovina, auf der von der Narenta umschlungenen Prenj-Planina, giebt es eine wohl bei 300 qkm deckende Hochgebirgsregion, welche botanisch gut bekannt ist. Trotzdem findet man einige Felspflanzen daselbst nur an einer, oft wenige Quadratmeter einnehmenden Stelle und hier sogar noch rarissime. Ich führe einige dieser Pflanzen an[1]):

1) Beck (4, S. 791).

Artemisia Villarsii nur auf der höchsten Spitze des kegelförmigen Felsgipfels Ortiš bei 2090 m;
Leontopodium alpinum auf dem Prenj gegen den Glogovo;
Oxytropis montana var. carinthiaca auf dem Ortiš bei 2000 m;
Geum bulgaricum nur an einer Stelle in Felswänden oberhalb der Tisovica bei 1800 m;
Bupleurum Karglii am Prenj gegen den Glogovo;
Rhodiola rosea unter dem Lupoglav;
Viola prenja nur an Felsen bei der Quelle Za Kantarom, ca. 1500 m;
Aubrietia croatica unter dem Lupoglav;
Arenaria biflora bei einer Quelle auf der Tisovica;
Alyssum ovirense nur auf der Spitze des Lupoglav bei 2100 m;
Oxyria digyna bei einer Quelle auf der Tisovica;
Dianthus Freynii, Iberis aurosica und Sedum magellense finden sich daselbst nur an 2—3 Localitäten.

Viele Felspflanzen sind auf anderen Gebirgen ebenfalls nur localisiert aufgefunden worden, was aber mit der derzeit noch unzureichenden Erforschung in Verbindung gebracht werden kann.

Gewiss hängt dieses localisierte Vorkommen einerseits mit der schwierigen Besiedelungsfähigkeit des Steinbodens, anderseits mit dem relativ kurzen, trockenen, mit stärkster Insolation verbundenen Sommer zusammen. Es muss jedem Besucher der illyrischen Hochgebirge auffallen, dass so viele Felspflanzen zur Verminderung der Transpiration ein weißfilziges, silberhaariges oder zottiges Haarkleid besitzen, und man wird sich wundern, dass diese Eigenschaft der Gewächse, welche sich in den öden, erhitzten Felstriften Dalmatiens so typisch ausprägt, tausende von Metern höher in der Hochalpenregion wiederkehrt.

Dass die kräftige Insolation hierbei besonders mitwirkt, wird schon bei einer Wanderung durch die hercegovinischen Felsöden sofort klar. Man sieht in der Hochgebirgsregion zwar im Sommer noch ausgedehnte Schneemassen die Dolinen und Schluchten füllen, aber trotzdem zittert die Luft über den Felsmassen in der Mittagsglut und das die Augen blendende, weiße Kalkgestein ist derartig erhitzt, dass man dessen Berührung zu vermeiden sucht. Auf der 2097 m hohen Spitze des Ortiš in der Prenj-Planina las ich am 26. Juli 1888 um 10 Uhr früh schon 21·5° C. im Schatten ab und beeilte mich, der daselbst herrschenden Hitze zu entfliehen. Wie mag da erst die Augustsonne sengen!

Unter solchen Verhältnissen müssen die Pflanzen mit ausreichenden Schutzmitteln zur Verminderung der Transpiration versehen sein. Weiß- und silberhaarige, filzige und zottige Bekleidung ist geradezu eine Eigentümlichkeit der häufigsten Felspflanzen. Sie findet sich z. B. bei Potentilla apennina, P. Clusiana, P. speciosa, P. villosa, Alchemilla alpina, Dryas octopetala, Anthyllis Jacquini, Cerastium lanigerum, C. tomentosum, C. lanatum, C. grandiflorum, Androsace villosa, Artemisia Villarsii, Senecio Visianianus, Leontopodium alpinum u. a.

Adamović berichtet (8, S. 192) dasselbe von den Pflanzen der Suva-Planina.

wo die Felsenpartien des Kalkgrates durchweg von silberhaarigen, schimmernden Gewächsen bedeckt sind. Hierfür zählt er als Beispiele auf: Potentilla apennina, Genista subcapitata, Astragalus vesicarius, Cytisus Jankae, Paronychia cephalotes und Achillea ageratifolia.

Fast alle anderen Felspflanzen sind xerophytisch gebaut. Die Felsgräser zeigen borstig-pfriemliche Blätter mit mächtigen Bastbündeln und Einfaltungs- oder Einrollungs-Mechanismus; Gewächse mit stark entwickelter Cuticula, mit lederartigen, derben, kalk- und wachsüberzogenen Blättern sind besonders häufig, wie bei der Mehrzahl der Arten der Gattungen Saxifraga, Draba, Soldanella, Gentiana, Hedraeanthus u. a.



Fig. 16. Der Prenj-Gipfel (1916 m) in der Prenj-Planina von Südosten. Im Kar sowie auf den steinigen Triften und Felsen findet sich Felsenvegetation. Im Mittelgrunde Bestände von Pinus Mughus (u. var.) sowie von Pinus leucodermis.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 25. Juli 1892.)

Auch ein durch reiche und dichte Verzweigung herbeigeführter Polsterwuchs ist der Mehrzahl der Felspflanzen eigentümlich. Besonders auffällig und fest erscheinen die Polster der Gramineen und Cyperaceen, dann jene von Heliosperma pusillum, Saxifraga coriophylla, S. caesia, Cerastium dinaricum, C. lanigerum, Arenaria gracilis, Potentilla apennina, P. Clusiana, Anthyllis Jacquini, Androsace villosa, Armeria canescens, Hedraeanthus-Arten und Artemisia Villarsii.

Paronychia imbricata (Kapela), eine charakteristische Pflanze der trockensten Steintriften, schützt ihre dem Felsboden anliegenden, polsterförmig ausgebreiteten

vegetativen Organe, ebenso wie die zarten Blüten, durch große, rauschend-trockenhäutige Nebenblätter.

Moose sind auf den Kalkfelsen der alpinen Region fast gänzlich unterdrückt. Ich konnte kaum einige Räschen von Didymodon luridus, Distichium capillaceum und Leptotrichum flexicaule entdecken.

Dagegen zeigen sich Krustenflechten schon häufiger. Sie sind später aufgezählt.

Auf den feuchteren und kühleren Schattenseiten der Felsblöcke zeigen sich auch einige Mikrothermen ohne xerophytischen Bau. Hier wächst meist in Moos gebettet das zierliche Heliosperma pusillum und einige Veilchen, wie die gelbe Viola biflora und die wohlriechende, blaublumige V. prenja. Einige Farne gesellen sich ihnen gern zu, wie Aspidium rigidum, Asplenium fissum, A. viride, Cystopteris alpina. Derselbe Flor wiederholt sich in Schneelöchern und Felskaminen.

An größeren Schneegruben zeigt sich auch in den illyrischen Hochgebirgen eine im Sommer auffällige Verschiedenheit in der phänologischen Entwicklung und in der Zusammensetzung der Felspflanzen. Der erkältende Einfluss der dem Eispunkte nahen Schmelzwässer und der von denselben durchtränkte moorige und zugleich steinige Boden lassen hier die Frühlingsgewächse noch zur Sommerzeit erblühen. Crocus Heuffelianus, Scilla bifolia, Muscari botryoides, Ornithogalum tenuifolium neben Corydalis cava und Anemone nemorosa zieren im Vereine mit einer Anzahl von Veilchen, Steinbrecharten und anderen Gewächsen diese Stellen. Auffällig wird namentlich die truppweise vorkommende Viola Zoysii, welches Pflänzchen fast nur aus einer großen, schwefelgelben Blume besteht[1]). Saxifraga prenja, an die in den Alpen vorkommende S. sedoides erinnernd, und S. glabrata, seltener S. aizoides und S. oppositifolia lieben ebenfalls Schneegrubenränder. Zu ihnen gesellen sich fast überall Thlaspi alpinum, Soldanella alpina und Plantago montana, seltener Poa cenisia, P. minor, Lepidium (Hutchinsia) brevicaule, Arenaria biflora und Chrysanthemum alpinum.

Üppig gestaltet sich die Vegetation auch auf jenen noch unter der Baumgrenze liegenden Höhen, wo die Felsschichtung der Humuserhaltung günstig ist. Da zeigt sich ein meistens reichhaltiges Gemenge von Felspflanzen und Voralpenkräutern. Als Beispiel hierfür sei die Gipfelvegetation des Leotar (1229 m), eines nördlich von Trebinje liegenden Felskammes, vorgeführt.

Sesleria tenuifolia
S. autumnalis
Stipa pennata
Koeleria australis
Bromus erectus
Scilla pratensis
Tulipa sylvestris var. Grisebachiana
Allium ochroleucum
A. flavum
Ornithogalum refractum
O. umbellatum

1) Diese Art besitzt aber ebenso wie viele andere Veilchen der illyrischen Flora (Viola declinata, V. Beckiana, V. tricolor Spielarten mit lila oder violett gefärbten und gelb und lila gescheckten Blumen BECK, 25, S. 233).

Fritillaria messanensis	Geum urbanum
Anthericum Liliago	Potentilla hirta
Asphodeline lutea	Anthyllis aurea
Narcissus poeticus var.	Genista procumbens
Orchis provincialis	G. sericea
O. speciosa	G. dalmatica
Gymnadenia conopea	Trifolium montanum
Platanthera bifolia	Dorycnium suffruticosum
Cerastium grandiflorum	Astragalus vesicarius
Dianthus inodorus	Armeria canescens
D. cruentus	Moltkia petraea
D. dalmaticus	Myosotis suaveolens
Alyssum montanum	Thymus zygis
Thlaspi praecox	Stachys subcrenata (mediterran)
Vesicaria graeca	Veronica austriaca
Aethionema saxatile	Linaria dalmatica (mediterran)
Hutchinsia petraea ⊙	Pedicularis Friderici Augusti
Geranium lucidum	Plantago argentea
G. sanguineum	Campanula pyramidalis (mediterran)
Euphorbia spinosa (mediterran)	Hedracanthus tenuifolius
Mercurialis perennis	Phyteuma limoniifolium
Sedum anopetalum	Cephalaria leucantha (mediterran)
S. acre	Valeriana tuberosa
Saxifraga rotundifolia	Inula ensifolia
Trinia vulgaris	Chrysanthemum cinerariifolium (medit.)
Laserpitium Siler	Ch. chloroticum
Orlaya grandiflora ⊙	Scorzonera austriaca
Peucedanum longifolium	Jurinea mollis
Bunium alpinum	Centaurea axillaris.

Wir sehen also in einer Höhenlage von 1000—1229 m ein buntes Gemisch von Arten mehrerer Formationen. Insbesondere sind darin die Gewächse der Karstheide und jene der hochalpinen Region vertreten, aber auch noch einige mediterrane Gewächse sind in dieses bunte Gemisch eingestreut.

Im Felsschutte, in welchem sich nur die Felsenvegetation behaupten kann, zeigt letztere ebenfalls eine abweichende Facies. Besonders auffällig werden in derselben die Bestände des Ranunculus scutatus und des tief im Sande einen Knollen bergenden Bunium alpinum. Ein reichästiger Sauerampfer, Rumex scutatus, Polster von Cerastium dinaricum und der stechenden Drypis spinosa binden den feinen Grus. Dazwischen wuchert in Menge Scutellaria alpina mit halb blauen, halb weißen Lippenblumen. Senecio Doronicum und S. Visianianus, durch ihre ungeteilten, unterseits weißwolligen Blätter und durch große Köpfchen hervorstechend, bemeistern auch das gröbere Geröll. Auch die großen Blattmassen des Heracleum pyrenaicum fehlen nicht in diesem durch nachschiebende Schuttmassen so arg gefährdeten Terrain.

Noch eine Facies mit eigentümlichen Felspflanzen zeigt sich in den illyrischen Alpen, und zwar in der Voralpenregion unterhalb der Baumgrenze. Es ist die Facies der voralpinen Felspflanzen, welche charakteristische Arten aufweist, die in kühleren Schluchten und Thälern bis zur Thalsohle herabsteigen,

ja sehr oft auch mit mediterranen Gewächsen zusammenstoßen (siehe S. 113 f.). Die ihr angehörigen Arten sind nach den Gebirgen verschieden und nur wenige sind weiter verbreitet, wie Moehringia muscosa, und einige Sträucher, wie Rhamnus fallax, Spiraea oblongifolia, Rosa reversa und Daphne alpina, zu welchen sich oft noch Hochalpenpflanzen gesellen, wie Scrophularia laciniata, Geranium macrorrhizum, G. lucidum, Cerastium grandiflorum, Senecio rupestris u. a. In den südkroatischen Gebirgen und im Dinarazuge sind die überreich mit blauen Glockenblumen bedeckten Polster der Campanula Waldsteiniana ein herrlicher Schmuck dieser Felsen. Aber auch Peltaria alliacea, die prächtige Athamanta Haynaldi, Seseli Malyi, Sesleria interrupta und die der Alpenflora angehörigen Carex brachystachys, Valeriana tripteris, Senecio abrotanifolius zeigen sich an gleicher Stelle.

Hingegen liebt Saxifraga petraea feuchtkalte, schattige Felspartien. Man kennt diese interessante Pflanze in Südkroatien nur an Felsen der Korana und Slunjčica bei dem Schlosse von Sluin und an den Plitvica-Seen [1]). Der Slunjčicafluss entspringt aus einem mächtigen, prächtig blaugrünen, von Felsen umgürteten Born und mündet nach einem etwa 6·5 km langen Laufe bei Sluin in den Koranafluss. Beide Flüsse haben daselbst ein etwa 60—80 m tief im Kalkterrain eingeschnittenes, enges Bett, an dessen felsigen Lehnen S. petraea gedeiht. Ich habe deren etwa in einer Meereshöhe von 200—210 m liegende Standorte bei Sluin und an der Quelle der Slunjčica besucht und bin in der Lage, deren Begleitpflanzen mitzuteilen.

Auf den bemoosten Felsen fanden sich

Marchantia polymorpha
Madotheca platyphylla
Homalothecium Philippeanum
Anomodon viticulosus
Asplenium Trichomanes
Scolopendrium vulgare
Ceterach officinarum
Polypodium vulgare
Aspidium aculeatum
A. Filix mas
Cystopteris fragilis
Tamus communis
Arum spec.
Moehringia muscosa
Sedum glaucum
S. Telephium
Saxifraga petraea
Chrysosplenium alternifolium
Lunaria rediviva
Arabis arenosa
A. alpina
Hedera Helix
Cyclamen europaeum
Salvia glutinosa
Lamium Orvala.

Die Felsen wurden von Buschwerk beschattet, das aus Staphylea pinnata, Sambucus nigra, Cornus mas, Corylus Avellana und Euonymus latifolius bestand. Es fallen die namhaft gemachten Voralpengewächse und mitten unter diesen die mediterranen Ceterach und Tamus besonders auf, erstere auch insofern, als die Voralpenregion ziemlich entfernt liegt und das umliegende Terrain von Karstheiden eingenommen wird, auf denen Eryngium amethystinum, Peuce-

1) ASCHERSON und KANITZ (I, S. 70) geben sie auch für Bosnien an, doch finde ich hierfür in der Litteratur keinen Beleg. Die Standorte der S. petraea in Südkroatien sind demnach wohl die östlichsten auf der Balkanhalbinsel, denn in Siebenbürgen und in Serbien, wo sie NYMAN (Conspect., S. 273) anführt, wächst sie nicht (vergl. ENGLER, Saxifr., S. 82).

danum Oreoselinum, Andropogon Ischaemum, Scabiosa gramuntia, Asperula aristata u. a. massenhaft auftreten, aber kein Voralpengewächs weit und breit wahrgenommen werden kann.

Wahrscheinlich dürften auch die Lehnen der ähnlich gestalteten Läufe der Flüsse Tounčica und Mrežnica Voralpenpflanzen in größerer Menge bergen. Wenigstens sah ich an der Mrežnica unterhalb Tržić in einer Seehöhe von 190 m noch Sedum glaucum und Scolopendrium vulgare auf Felsmauern der Brücke üppig gedeihen.

Die Zusammensetzung der Vegetation, wie sie größere Felsmassen im Voralpenwalde unter reichlicher Beschattung tragen, sei an Beispielen aus den südkroatischen Gebirgen erläutert.

Auf einem im Hochwalde in einer Seehöhe von 1350 m liegenden Felsblocke der Südwestlehne der Plješevica bei Korenica war folgende, üppig gedeihende Vegetation anzutreffen.

Asplenium viride
Scolopendrium vulgare
Poa nemoralis
Moehringia muscosa
Heliosperma pusillum
Ranunculus platanifolius
Aconitum rostratum
Actaea nigra
Kernera saxatilis
Myrrhis odorata
Laserpitium marginatum
Aruncus sylvester
Rhamnus fallax
Rubus saxatilis
Thesium alpinum
Myosotis suaveolens
Symphytum tuberosum
Veronica latifolia
Scrophularia laciniata
Digitalis ambigua
Phyteuma austriacum
Valeriana tripteris
Centaurea montana
Doronicum austriacum
Cirsium Erisithales
Hieracium bupleuroides
H. villosum
Chrysanthemum atratum
Mulgedium alpinum
Senecio Fuchsii
Solidago Virga aurea.

Auf der Nordostseite des Velebit (Sveto brdo) bei Sveto Rok streuen sich ebenfalls größere Felsblöcke in den Voralpenwald ein. In einer Seehöhe von 1060—1200 m beobachtete ich auf denselben:

Polypodium vulgare
Scolopendrium vulgare
Cystopteris fragilis
Ceterach officinarum
Juniperus nana
Poa nemoralis
Sesleria autumnalis
Calamagrostis varia
Moehringia muscosa
Stellaria nemorum var. glochidiosperma
Arabis turrita
Peltaria alliacea
Kernera saxatilis
Laserpitium Siler
Saxifraga Aizoon
S. rotundifolia
Geranium macrorrhizum
Oxalis Acetosella
Rhamnus fallax
Epilobium montanum
Rosa reversa
Amelanchier ovalis
Aria nivea
Sorbus Aucuparia
Dorycnium decumbens
Erica carnea
Lamium Orvala
Stachys subcrenata
Micromeria rupestris
Scrophularia laciniata

Globularia cordifolia var. bellidifolia
Lonicera alpigena
Campanula Waldsteinii
Valeriana tripteris
Hieracium Waldsteinii (?)
Senecio rupestris
S. Fuchsii.

Auf den Hercegoviner und montenegrinischen Bergen zeigen sich wieder andere, und zwar sehr auffällige voralpine Felspflanzen. Moltkia petraea ist mit ihren herrlich cyanblauen Blumen ein besonderer Schmuck steiler, öder Felsmassen. Ihre Polster sind zwar am schönsten in den Felsmauern der Voralpenregion entwickelt, aber sie scheuen selbst die Nähe des Meeres nicht



Fig. 17. Steinige Hochgebirgstriften mit Felsenvegetation auf der Plaša-Planin, gegen den Trinača-Gipfel (2045 m). Im Hintergrunde zerstückelte Bestände von **Pinus leucodermisa** in der Mitte eine Alpenhütte (stan).
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 27. Juli 1892.)

und treffen daher öfters mit Mittelmeerpflanzen zusammen, so in der Festung St. Giacomo zu Cattaro (siehe S. 114) und auf dem Leotar bei Trebinje (siehe S. 115). Im Cetinathale bei Duare verbrüdert sich Moltkia petraea[1]) mit Campanula Portenschlagiana, bei Clissa in Begleitung von Cerastium grandiflorum und Portenschlagia ramosissima mit Inula candida und Ceterach officinarum.

1) Das geographische Areal dieser Art umfasst das dalmatinische Festland nordwärts bis zum Koziak, die Hercegovina bis zu den Gebirgen um Jablanica an der Narenta, Montenegro und reicht bis nach Mittelalbanien (Klissura, Vonicko). Isoliert findet sie sich auch noch am Oeta in Thessalien.

Am Koziak teilt sie in einer Seehöhe von 700—780 m ihren Wohnsitz auf steilen, fast lotrecht über die mediterrane Vegetation sich erhebenden Felswänden mit einigen Hochgebirgspflanzen, wie Vesicaria graeca, Anthyllis Jacquini, Globularia cordifolia var. bellidifolia, und zahlreichen mediterranen Felsgewächsen, wie Ephedra campylopoda, Allium subhirsutum, Quercus Ilex, Euphorbia Wulfeni, Campanula pyramidalis, Cephalaria leucantha, Chrysanthemum cinerariifolium und Inula candida. Mit diesen Gewächsen kommen auf den Felswänden noch vor: Aethionema saxatile, Alsine verna, Saxifraga tridactylites, Cytisus argenteus, Astragalus Muelleri, Genista pulchella, Hedraeanthus tenuifolius und Valeriana tuberosa.



Fig. 18. Erodierte Kalkfelsen mit Felsenvegetation im Velebit-Gebirge an der Passstraße oberhalb Prag, bei 950—1127 m ü. M.
(Nach einer Originalaufnahme des Verfassers vom 9. Juni 1895.)

Nicht minder fällt uns Scilla pratensis durch die schönen, himmelblauen Trauben auf. Sie gedeiht merkwürdigerweise sowohl auf höher gelegenen Kalkfelsen als auch in überfeuchteten Wiesen. An felsigen Standorten wird sie schmächtiger und zeigt die Form S. amethystina VISIANI's, in Wiesen entspricht sie der Beschreibung der Autoren WALDSTEIN und KITAIBEL und bildet große Büsche, die oft zu hunderten Blütenschäfte erzeugen. Auf derartigen Standorten erreicht Scilla pratensis ihre nördlichsten und östlichsten Standorte Gospić, Vrhovine, Babinpotok, Korenica in Südkroatien und die Umgebung von Sarajevo in Bosnien. Auf Felsen hingegen zeigt sie sich mehr in der Hercegovina, im südlichen Dalmatien sowie in Montenegro.

Noch eine dritte interessante Pflanze, Amphoricarpus Neumayeri, ist als voralpine Felsenpflanze dieses Gebietes zu bezeichnen. Deren Standorte liegen der Hauptsache nach in der Hercegovina, in Süddalmatien und Montenegro und reichen von den an der Narenta liegenden Gebirgen Čvrstnica, Prenj und Preslica bis zum Kom. Ganz vereinzelt ist deren Vorkommen auch auf dem Vlasić in Bosnien.

Endlich wären auch aus den bosnischen Gebirgen eine Reihe voralpiner Felsenpflanzen namhaft zu machen, so das mit weißfilzigen Blättern versehene Hieracium Waldsteinii, H. humile, die auch in die Alpenregion steigende Avena Blavii, Bupleurum aristatum, Pedicularis brachyodonta und Dianthus petraeus, die z. T. auch nach Kroatien reichen.

Felspflanzen der Hochalpenregion (Kalkflora).

Litteratur: Beck (4, S. 789; 20, S. 99; 30, S. 483 f.), Adamović (8, S. 192, für Ostserbien).

Eigene Aufnahmen auf allen besuchten Hochgebirgen.

* gern an Schneegruben, ○ besonders im Felsschutte.

Ausdauernde Gewächse.

Farne:
- Asplenium fissum
- A. viride
- A. Trichomanes
- ○ Aspidium rigidum
- A. Lonchitis
- Cystopteris alpina.

Grasartige:
- Sesleria nitida
- S. tenuifolia
- S. autumnalis
- Festuca pungens
- F. spadicea
- F. affinis
- * F. Halleri
- F. violacea
- Poa alpina
- * P. minor
- * ○ P. cenisia
- Koeleria splendens
- Bromus transsylvanicus
- Carex laevis
- C. sempervirens (Suva-Pl.)
- C. Halleriana (Suva-Pl.)
- Juncus monanthos.

Stauden:
- Allium ochroleucum
- A. victoriale
- * Muscari botryoides
- * Scilla bifolia
- Tofieldia calyculata
- ○ Rumex scutatus
- Paronychia Kapela
- P. cephalotes (Suva-Pl.)
- Arenaria gracilis
- Alsine graminifolia
- A. Gerardi
- A. Bauhinorum
- A. Cherleri
- Cerastium strictum
- C. grandiflorum
- C. lanigerum
- C. lanatum
- C. tomentosum
- ○ C. dinaricum
- ○ Drypis spinosa
- ○ Silene Cucubalus var. alpina
- S. acaulis
- S. Saxifraga
- S. graminea
- S. dalmatica
- Dianthus strictus u. var.
- Heliosperma pusillum
- H. quadrifidum
- Ranunculus montanus
- ○ R. gracilis
- ○ R. scutatus
- * Anemone baldensis
- Aquilegia dinarica
- Arabis alpina

Arabis procurrens (Suva-Pl.)
○ Cardamine glauca
○ C. carnosa
Draba Aizoon
D. longirostris
D. ciliata
Vesicaria utriculata (Suva-Pl.)
Alyssum montanum
A. ovirense
* Thlaspi alpinum
Biscutella laevigata
Kernera saxatilis
○ Aubrietia croatica
Erysimum comatum (Suva-Pl.)
Iberis serrulata
* Lepidium brevicaule
Helianthemum alpestre
H. glabrum
Viola Zoysii
V. prenja
V. biflora
Rhodiola rosea
Sempervivum Zelebori (Suva-Pl.)
S. patens
Sedum glaucum
S. anopetalum
S. magellense
S. atratum ⊙
Saxifraga Blavii
S. Aizoon
* S. aizoides
S. coriophylla (Rocheliana)
S. incrustata
S. caesia
S. ascendens (Suva-Pl.)
S. rotundifolia
* S. prenja
* S. glabella
Carum graecum (Suva-Pl.)
○ Bunium alpinum
Trinia glauca
Bupleurum Karglii
○ Pleurospermum Golaka
○ Heracleum pyrenaicum
Libanotis leiocarpa (Suva-Pl.)
Seseli rigidum (Suva-Pl.)
Peucedanum longifolium (Suva-Pl.)
Linum capitatum
○ L. alpinum
Geranium lucidum
G. macrorrhizum
○ Euphorbia capitulata
E. rupestris (Suva-Pl.)

Dryas octopetala
Geum bulgaricum
Alchemilla alpina
Potentilla Clusiana
P. villosa
P. apennina
* P. minima
Rubus saxatilis
Genista subcapitata (Suva-Pl.)
Cytisus Jankae (Suva-Pl.)
C. alpestris
Trifolium noricum
T. pratense var. nivale
Anthyllis alpestris
A. montana var. Jacquini
Lotus corniculatus
Oxytropis campestris
O. prenja
O. montana
Astragalus vesicarius
Coronilla vaginalis
Androsace villosa
A. lactea
* Soldanella alpina
Primula Kitaibeliana
Armeria canescens var.
A. majellensis
Myosotis suaveolens
Cerinthe alpina
Moltkia petraea
Gentiana dinarica
G. verna
G. lutea
○ Scutellaria alpina
Micromeria cristata (Suva-Pl.)
M. croatica
Calamintha alpina
Stachys Sendtneri
St. Alopecurus
St. labiosa
St. subcrenata
St. fragilis (Suva-Pl.)
Teucrium montanum
Thymus zygis (acicularis)
Scrophularia laciniata
S. bosniaca
○ Linaria alpina
Veronica satureioides
V. aphylla
V. bellidioides (Suva-Pl.)
Globularia cordifolia
Ramondia Nataliae (Suva-Pl.)
Phyteuma orbiculare

Campanula pusilla
Hedraeanthus serpyllifolius
H. graminifolius (Kitaibelii)
H. serbicus (Suva-Pl.)
Asperula aristata
A. pilosa
Galium anisophyllum
G. austriacum
Valeriana montana
V. tripteris
Cephalaria laevigata (Suva-Pl.)
Scabiosa leucophylla
S. triniifolia (Suva-Pl.
S. silenifolia
Erigeron alpinus
Achillea Clavennae (auch ○
A. abrotanoides
A. ageratifolia (Suva-Pl.)
Leontopodium alpinum
Aster Bellidiastrum
○ Senecio rupestris
Senecio Visianianus
S. capitatus
S. procerus (Suva-Pl.)
○ S. Doronicum
Solidago alpestris
Doronicum Pardalianches (Suva-Pl.)
○ Adenostyles albida
Jurinea mollis
Centaurea Jacea
C. napulifera
C. chrysolepis (Suva-Pl.)
Artemisia Baumgarteni (Villarsii)
Crepis alpestris
Hieracium humile
H. villosum var.
H. crinitum (Suva-Pl.)
H. marmoreum (Suva-Pl.)
H. pannosum (Suva-Pl.).

Halbsträucher:
Erica carnea
Arctostaphylos uva ursi.

Monocarpische Gewächse.

* Gentiana nivalis
Gentiana crispata.

Thallophyten.

Moose:
Didymodon luridus
Distichium capillaceum
Leptotrichum flexicaule.

Flechten:
Caloplaca australis
C. Agardhiana
C. aurea
Lecanora gypsacea
L. radiosa
L. dispersa
L. badia
L. calcarea
L. coerulea
L. Cantiana
Lecania cyrtella
Blastenia ochracea
Biatorella pusilla
Lecidea decipiens
L. rupestris
L. immersa
L. enteroleuca
Buellia lygaeodes
Rhizocarpon calcareum
Dermatocarpon miniatum
Thelidium Auruntii
Th. amylaceum
Verrucaria purpurascens
V. calciseda
Gyalecta thelotremoides
G. exanthemica
Jonaspis melanocarpa.

2. Auf Urgestein. Auf den eugeogenen Gesteinen hat die alpine Felsenflora in Illyrien keine Bedeutung. Auf der Vranica-Planina in Bosnien decken Alpenmatten die abgerundeten Kuppen über der Baumgrenze und die wenigen Felspartien, welche den dichten Teppich der Matten durchbrechen, zeigen in ihrer Vegetation keine besonderen Eigentümlichkeiten. Einige Gipfel dieses Hochgebirgsstockes sowie einige Flanken zeigen krystallinische Kalke, auf welchen sich eine ganz andere Flora angesiedelt hat. Ich stelle hier einige auffällige Gewächse der hochalpinen Kalk- und Schieferflora dieses Gebirges ohne Rücksicht auf die Formation zusammen.

Auf Urkalk.	Auf Schiefer.
—	Lycopodium alpinum
—	Polygonum alpinum
—	Ranunculus crenatus
—	Cerastium lanatum
Viola Zoysii	—
Sedum atratum	Sedum alpestre
—	Rhodiola rosea
Saxifraga coriophylla	Saxifraga stellaris
S. Blavii	S. androsacea
Linum capitatum	—
—	Primula glutinosa
—	Gentiana punctata
—	G. excisa
—	Campanula moesiaca
Hedraeanthus niveus	—
—	Jasione supina
Phyteuma orbiculare	Phyteuma confusum
Ph. obtusifolium	Ph. obtusifolium
Calamintha alpina	—
Veronica aphylla	—
—	Pedicularis scardica[1])
Homogyne discolor	Homogyne alpina
—	Arnica montana
—	Senecio carpaticus.

Die Schieferblöcke dieses Gebirges werden reichlich von Rhizocarpon-Arten überzogen, so dass sie schon von weitem durch ihre schwefelgelbe Färbung auffallen. Namentlich Rhizocarpon chionophilum und Rh. geographicum treten hervor, aber auch Lecanora atrynea, L. subcarnea, Pertusaria lactea, Sphyridium byssoides und Rhizocarpon bosniacum sind auf den Schieferfelsen angesiedelt.

Eigentümliche Flechten zeigen auch die Andesitgesteine in der Hochalpenregion der Volujak- und Ljubična-Planina. Auf diesen beobachtete ich (4, S. 792) Rhizocarpon geographicum, Rh. distinctum, Gyrophora cylindrica, Lecanora sordida, Lecidea confluens, L. pantherina, Lecidella albo-coerulescens, L. lapicida, ferner Racomitrium heterotrichum in größerer Menge.

Auf dem Komgebirge ist die Flora ebenfalls infolge geognostischer Verschiedenheit des Substrates veränderlich. Das auf den Schieferstock aufgesetzte, die Gipfel bildende Kalkgestein trägt eine sehr interessante, artenreiche Felsenflora, in welcher auch einige Endemismen auffällig werden. Die Schieferflora hingegen, welche vorher (S. 391) aufgezählt wurde, ist bedeutend ärmer. Über die Vegetation der Schieferfelsen wurde nichts Näheres bekannt gegeben.

Wohl aber hat uns ADAMOVIĆ (8, S. 191) ein anschauliches Bild über die Zusammensetzung der hochalpinen Felsenflora und deren Vegetation auf der Stara-Planina in Ostserbien gegeben. Auf den eugeogenen Felsen und Gehängen finden sich vor:

1) Auf der Bjelašnica- und Maglić-Planina auch auf Kalk.

Sesleria coerulans
Carex atrata
Luzula spicata
Juncus trifidus
Alsine recurva
Arenaria rotundifolia
Cerastium alpinum
Silene Lerchenfeldiana
Ranunculus Breyninus
Anemone narcissiflora (Felsschutt)
Saxifraga bryoides
S. moschata
S. pedemontana (cymosa)
S. thyrsiflora
Sempervivum montanum
Potentilla chrysocraspeda
Geum montanum
Trifolium orbelicum
Primula minima
Soldanella montana
Androsace carnea
A. villosa
Gentiana aestiva
Symphyandra Wanneri
Veronica Baumgartenii
Myosotis suaveolens (Felsschutt)
Galium anisophyllum
Aster alpinus
Erigeron uniflorus
Gnaphalium balcanicum
Senecio papposus.

l. Hydrophyten des Hochgebirges.

Die geognostische Unterlage bringt es mit sich, dass die illyrischen Hochgebirge nur sehr arm an Sümpfen und Seen sind. Demnach besitzen sie fast gar keine eigentümlichen Hydrophyten, sondern an den für letztere geeigneten Stellen nur eine verarmte Flora von Wassergewächsen tieferer Regionen, der eine relativ untergeordnete Rolle in der Vegetation zukommt.

Auf der Treskavica zeigen sich drei kleinere Hochgebirgsseen. Zwei hiervon liegen in dolinenartig vertieftem Felsterrain, der dritte aber, Veliki jezero, wird einseitig von sumpfigen Wiesen umrandet, durch welche zahlreiche kalte Quellen zum See eilen. Aus der Flora dieser Wiesenflächen fielen mir hauptsächlich Veratrum album var., Orchis sambucina, O. bosniaca, Rumex alpinus, Polygonum Bistorta, Saxifraga rotundifolia, Caltha latifolia, C. longirostris, Trollius europaeus, Alchemilla glabra und Geum rivale neben anderen Voralpenkräutern als die auffälligsten Gewächse auf. Im See selbst bemerkte ich keine Wasserpflanzen.

Im bosnischen Urgebirge giebt es ebenfalls nur wenige sumpfige Stellen. Wo kleinere Wasserflächen vorkommen, haben sie gewöhnlich steinige Ufer oder die wasser- und moorliebenden Voralpengewächse, namentlich Rumex alpinus und Aconitum Napellus, machen sich am Rande derselben breit.

Auch in den serbischen Hochgebirgen scheinen sumpfige Orte eine ganz untergeordnete Rolle zu spielen, da ADAMOVIĆ nichts von solchen erwähnt[1]).

Hochalpine Torfmoore sah ich ebenfalls nur auf der Vranica-Planina in geringer Ausdehnung, namentlich an den quellreichen Abhängen der Treskavica gegen den Prokoško jezero, wo sie etwa in einer Höhenlage von 1700 bis 1900 m auftreten.

Torfmoose, so Sphagnum acutifolium, Sph. Girgensohnii, Sph. inundatum

1) Das bedeutende Hochmoor auf der Vlasina im Vranjaer Kreise zeigt die Flora des Berglandes, ist daher bei Besprechung der Vegetation des letzteren berücksichtigt.

sowie Mnium punctatum bildeten die Moosdecke, in welcher Orchis bosniaca, Plantago gentianoides und Pinguicula vulgaris gediehen. An ähnlichen Stellen findet sich in der nahen Zec-Planina auch Menyanthes trifoliata.

Die Algenprobe, welche ich aus diesem kleinen, bei 1900 m liegenden Torfmoore der Vranica mitnahm, enthielt Tabellaria flocculosa, Eunotia arcus, E. monodon, E. tetraodon, Euastrum oblongum var., Micrasterias papillifera, M. rotata, Closterium striolatum, Cosmarium difficile, C. Meneghinii, C. coelatum, Penium digitus, Stigonema informe var. coralloides und Urococcus insignis. Auf den Schneefeldern der Vranica-Planina beobachtete ich auch stellenweise »roten Schnee«, Haematococcus pluvialis var. nivalis.

Während in den kleinen Hochgebirgsseen Bosniens bisher keine Samenpflanzen beobachtet wurden, zeigen merkwürdigerweise die ebenso kleinen Seen des Durmitor- und Komgebietes typische Wasserpflanzen. In dem 1422 m hoch liegenden Riblje jezero am Durmitor wurden 7 Potamogeton-Arten aufgefunden, nämlich P. natans, P. alpinus, P. gramineus, P. lucens, P. crispus, P. mucronatus und P. perfoliatus, und in Wasserflächen gegen den Stulacberg in demselben Gebirge in einer Höhenlage von wohl über 1500 m entdeckte PANČIĆ Najas marina und Potamogeton compressus.

In dem 1355 m hoch liegenden Rikavacsee an der montenegrinisch-albanesischen Grenze konnte SZYSZYŁOWICZ (BECK und SZYSZYŁOWICZ, 1, S. 50 ff.) neben Potamogeton perfoliatus, P. crispus und P. pectinatus auch noch Myriophyllum spicatum, Ranunculus Drouetii, Polygonum amphibium und Alisma Plantago aquatica aufsammeln.

Über die Planktonvegetation dieser Gewässer hat man noch keine Studien gemacht. Ich kann nur über das Limnoplankton eines der Plitvicaer Seen meine Beobachtungen mitteilen. Es war um ½10 Uhr abends am 26. Juni 1895 von Herrn Dr. STURANY bei klarem Himmel im Prošćansko jezero (643 m) gefischt worden und enthielt Asterionella gracillima (massenhaft), Fragillaria crotonensis (in schönen Bändern), Cyclotella comta (einzeln) und auch noch zierlich dichotomisch verästelte Flagellaten (Dinobryon) in Menge[1]).

An quelligen Stellen zeigt sich ebenfalls nur selten eine besser ausgebildete Rinnsalflora. Meist umsäumen den Born nur einige weiter verbreitete Moose, wie

Conocephalus conicus	Metzgeria conjugata
Lejeunia echinata	Dichodontium pellucidum
Madotheca rivularis	Bryum pallens
Leptoscyphus interruptus	Mnium rostratum
Aplozia pumila	M. punctatum
A. riparia	Philonotis calcarea
Jungermannia Muelleri	Thuidium tamariscinum
Pellia calycina	Brachythecium rivulare

1) Während des Druckes veröffentlichte J. BRUNNTHALER in seinen Plankton-Studien (Verh. zool.-bot. Ges., 1900, S. 382) über dasselbe Material weitere Mitteilungen. Er fand darin: Ceratium hirundinella, Asterionella formosa var. gracillima und subtilis, Fragilaria crotonensis, Cyclotella comta mit den Var. radiosa und melosiroides; C. operculata sowie Dinobryon divergens, D. stipitatum samt var. lacustris und D. thyrsoideum.

Rhynchostegium rusciforme
Hypnum stellatum
H. uncinatum
Hypnum filicinum
H. commutatum
H. palustre

und zu diesen gesellen sich hin und wieder

Equisetum palustre
Oxyria digyna (Prenj-Pl.)
Epilobium alsinefolium
Veronica Beccabunga
Chenopodium Bonus Henricus
Caltha laeta
Roripa Nasturtium.

Die feuchtigkeitliebenden Voralpengewächse (S. 349, 383) stellen sich bei stärkeren Quellabflüssen rasch an den Saum des Rinnsales.

Im Quellwasser selbst zeigen sich Bacillarien, Conjugaten (Spirogyra- und Zygnema-Arten), Batrachospermum moniliforme, Fontinalis antipyretica und Cinclidotus aquaticus.

4. Culturen.

In höheren Lagen unseres Gebietes spielen alle Culturen nur mehr eine untergeordnete Rolle. Der Getreidebau findet frühzeitig eine obere Höhengrenze, nicht etwa weil er sich nicht lohnen würde, sondern weil an Stelle desselben, wenn überhaupt eine Bodencultur betrieben wird, wiesenähnliche Flächen treten, die der Viehzucht treibenden Bevölkerung, wie schon erwähnt, wichtiger sind als das Getreide, welches sich unter Veräußerung der überzähligen Stücke des Viehstandes vor Wintersanfang leicht erwerben lässt, Mühe kostet und leicht den furchtbaren Hagelschlägen zum Opfer fällt.

Da aus diesen Gründen Ackerbau in höheren Lagen nur unregelmäßig betrieben wird, aber selbst noch in bedeutenden Höhen möglich ist, ist die absolute obere Höhengrenze des Getreidebaues nur schwer zu ermitteln.

Im allgemeinen verringert sich die Zahl der Feldfrüchte mit zunehmender Elevation.

Sorghum, Mais und Weizen verlieren sich als erste, und zwar früher in den bosnischen Ländern als in der Hercegovina und in den der Adria nahen Landcomplexen, weil diese noch unter dem Einflusse des mediterranen Klimas stehen.

Der Mais reicht (nach HASSERT, 3, S. 170) in Montenegro noch bis in Höhen von 900 m. In günstig gelegenen Dolinen baut man ihn auch bis 1400 m, so um Njeguš in einer Lage von 1000—1100 m und um Barni dol noch bis 1400 m.

Der Weizen verschwindet in Montenegro schon bei etwa 800 m. Er ist aber (nach HASSERT, 3, S. 170) im Tušinathale bei 1000 m, auf dem Plateau von Dolnja-Crkvica bei 1150 m und sogar in geschützten Mulden des Bezirkes Drobnjak bei 1400 m anzutreffen.

Das Einkorn (Triticum monococcum) sah ich in höchster Lage bei 1300 m auf der Prenj-Bjelašnica oberhalb Konjica in der Hercegovina.

In höchster Lage werden von Cerealien Hafer und Gerste, am wenigsten Roggen gebaut. Die Gerste bildet überall das Getreide der höchstliegenden Felder. In der Hercegovina sah ich Hordeum vulgare auf der Glavica Šišnjia der Plaša-Planina bei 1450 m an höchster Stelle. In Montenegro bemerkte ich Gerste bei Njeguš am Südsüdwesthange in einer Höhe von 1200 m; doch soll sie nach HASSERT auch noch bei 1500 m gedeihen.

Wie die Gerste, wird auch die Kartoffel (Solanum tuberosum) noch in hohen Lagen gebaut. Bei der Käserei Begovac auf dem Činčer nächst Livno sah ich Kartoffelbau bei 1400 m und in der Hercegovina mehrmals in Höhenlagen zwischen 1300 und 1400 m. Nach HASSERT ist sie die einzige Feldfrucht Montenegros, welche auch noch in Höhen über 1500—1600 m gedeiht (BALDACCI, 13, S. 18).

Im allgemeinen scheint der Feldbau in Südkroatien kaum 1000 m Seehöhe zu erreichen. In Westbosnien erreicht er sein Ende bei 1400 m, im Dinarazuge und in der Hercegovina zwischen 1300 und 1450 m, in Montenegro bei 1500 m.

Die kräftige Sonnenstrahlung gestattet auch noch in größeren Höhenlagen die Cultur von Gemüsen, in Lagen, wo in den Alpen jeder diesbezügliche Versuch verloren wäre. So sah ich beim Blockhause Prjevor in der Maglić-Planina in einer Höhe von 1660 m noch Küchengärten, die prächtige Radieschen, Kohl und Salat lieferten. Im steinigen Velebitgebirge hingegen sah ich Kartoffeln, Kraut und Bohnen in winzigen, mühselig dem Felsboden abgerungenen und von Steinmauern umgebenen Gärtchen nur bis zu 950 m.

Vierter Abschnitt.

Die Vegetation des Meerwassers im Adriatischen Meere.

Wie in allen Meeren, kommen auch in der Adria bis zu einer bestimmten Entfernung vom Strande und bis zu einer gewissen Tiefe Seegewächse vor, welche ein bald schmäleres, bald breiteres, zuweilen unterbrochenes Vegetationsband um die Küste legen. Eine genauere Kenntnis dieser Gewächse verdanken wir den sorgfältigen Studien J. VON LORENZ' (3) im Quarnero, deren Resultate zuversichtlich auch für die dalmatinische Küste Geltung haben dürften. Daher folgen wir in der nachfolgenden, der Verbreitung der adriatischen Seegewächse gewidmeten Darstellung im allgemeinen unter Vermeidung zu weitgehender Einzelheiten den durch LORENZ bekannt gewordenen Thatsachen und ergänzen dieselben nach der bisher hinzugekommenen Litteratur.

1. Die Litoralregion.

Die Algenvegetation des Seewassers findet sich nicht nur im Seewasser untergetaucht vor, sondern beginnt schon über dem Niveau des Meeres in der sogenannten Litoralregion, wobei dieselbe unter günstigen Lebensverhältnissen in der Regel oder wenigstens zur Ebbezeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung gelangt. Nach letzterer Hinsicht unterschied LORENZ eine Supralitoralregion (I), welche über dem Spiegel der höchsten Flut liegt, und eine auftauchende Litoralregion (II) der Seevegetation, welche sich zwischen dem Flut- und Ebbespiegel, also in der Region des täglichen Gezeitenwechsels vorfindet. In allen anderen Regionen (III—VI) sind die Seegewächse stets untergetaucht.

Eine Algenvegetation oberhalb des Spiegels der Hochflut ist nur unter besonders günstigen Verhältnissen möglich. Solche bieten steil abfallendes, felsiges Gestein, namentlich aber die Spalten und Höhlen von Strandklippen, in denen große Luftfeuchtigkeit und vorwiegende Beschattung vorherrschen und welchen durch die Brandung genügende Wasser- und Salzmengen zugeführt werden. An solchen vor Wind, Regen und stärkerer Beleuchtung geschützten Stellen, in welche die Brandung hineingurgelt, zeigt sich überall auf den Felsen der krause Filzüberzug der Catenella opuntia[1]), welche oft bis 1·5 m über die Flutgrenze emporsteigt. Daneben bildet Hildenbrandtia prototypus große blut- oder braunrote, oft zusammenfließende Flecken, welche sich durch Ansiedelung schwärzlicher Schizophyceen noch bunter gestalten.

In der im Gezeitenwechsel auftauchenden Litoralregion (II) zeigt sich schon eine reichlichere Vegetation. Rauhe Steinflächen, die dem vollen Lichte und der Brandung ausgesetzt sind, tragen dunkelblaugrüne, schlüpfrige Lager von Rivularia polyotis, glatte, abgerundete Felsen hingegen die meist purpurbraunen bis fuchsroten Fäden der Bangia fuscopurpurea[2]). Schroffe Kalkwände werden von dem krausen Lithophyllum crassum umsäumt, das Nemalium lubricum, wie alle Klippen, mit seinen Fransen behängt. Auch noch manche andere Alge siedelt sich unter dem letzteren an, wie Dasya ocellata, Wrangelia penicillata, Bryopsis furcellata und unter günstigen Umständen auch Callithamnium corymbosum und Polysiphonia sertularioides, die aber wie andere auftauchende Arten doch zumeist deutlich zu verkümmern beginnen.

Mengt sich Meerwasser mit Süßwasser, so ist die Algenflora sofort verwandelt. Grünalgen occupieren an erster Stelle die Siedelplätze im Brackwasser. An allen festen Substraten zieht Enteromorpha compressa ein hellgrünes, 15 bis 50 cm breites Band, dessen oberer, genau wagerechter, aus flaumig-filzigen Jugendstadien gebildeter Rand 13—15 cm über die mittlere Fluthöhe der einzelnen Jahreszeiten emportaucht. In Begleitung der formenreichen Enteromorpha

1) In der Nomenclatur und Artumgrenzung folge ich dem Werke F. HAUCK's, Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. Leipzig 1885.

2) Diese Alge sah ich auch in größerer Menge an nassen Felsen des Lesnicabaches zwischen Cattaro und Teodo, diese rot und rotbraun färbend.

zeigt sich Cladophora crystallina und in der Nähe von aufsprudelnden Quellen Cladophora albida; ferner gesellen sich einige Rotalgen hinzu, wie Callithamnium corymbosum, Polysiphonia furcella, P. sanguinea und Porphyra leucosticta, welche sich durch ihre Färbung von den grünenden Enteromorphen lebhaft abheben. Auch Sphacellaria cirrhosa kann man als Epiphyten auf Enteromorpha wahrnehmen. Über dem grünen Enteromorphengürtel wird noch ein schwarzgrauer oder dunkel olivenbrauner Streifen wahrgenommen, welcher der oberen Flutgrenze, 26 cm über dem mittleren Niveau des Meeres, in den einzelnen Jahreszeiten entspricht und der zwar noch Primordien von Enteromorphen besitzt, seine Färbung aber dem Auftreten von verschiedenen Schizophyceen, namentlich Chroococcaceen verdankt. Gloecapsa deusta, Entophysalis granulosa und Pleurocapsa fuliginosa sind darin enthalten.

Sind rauhe Strandklippen in der Nähe von Süßwasser dem vollen Wellenschlage ausgesetzt, so zeigen sie sich dicht besetzt mit dem bräunlichen Fucus virsoides, der wieder Enteromorpha ramulosa, Pilayella litoralis und Oscillaria subsalsa trägt.

Arm an Vegetabilien ist im angesüßten Wasser der auftauchende Sandstrand und Schlamm, da dort höchstens Vaucheria maritima und Cladophora prolifera zerstreute Colonien besitzen.

Im Brackwasser selbst zeigt sich ein reichlicher Algenwuchs, der jedoch bei hinzutretender Verunreinigung schwindet. Grüne Algen behalten auch hier das Übergewicht. Es finden sich vor:

Ceramium radiculosum
Polysiphonia spinosa
P. subadunca
Monostroma quaterniarium
Enteromorpha intestinalis
E. percursa
Chaetomorpha linum
Ch. crassa
Ch. chlorotica
Ch. breviarticulata
Chaetomorpha gracilis
Ulothrix implexa
Cladophora glomerata var.
C. fracta var.
Rivularia Biasolettiana
Lyngbya aestuarii
Oscillaria subsalsa
Microcoleus chthonoplastes
Spirulina tenuissima
S. versicolor.

2. *Seeregionen.*

In der ersten Region, welche LORENZ als die auftauchende Litoralregion (III) bezeichnet, sehen wir, wie die späteren Tabellen darthun, die reichste Arten- und Massenentwicklung der Seegewächse. In dieser höchstliegenden Seeregion, welche von der Ebbegrenze bis zu 3·6 m (2 Faden) reicht, finden sich die günstigsten Verhältnisse zum Gedeihen der meisten Algen sowie allein jene Umstände, die auch das Dasein von Meeresphanerogamen ermöglichen. Der Meeresgrund steht unter dem Gesamtdrucke von 1·2 Atmosphären und unter vollem Einflusse des Tageslichtes. Die directe Wellenbewegung und die Brandung wirken in günstigster Weise auf die Zufuhr von Nährstoffen. Hingegen sind die Temperaturverhältnisse des Wassers wechselnd, indem die

Temperatur desselben von einer winterlichen Tiefe mit 7·5—10° C. im Sommer bis 24° C. ansteigt.

Die horizontale Ausdehnung der III. Region ist eine geringe. Sie schmiegt sich der unteren Litoralregion an und findet bald mit dem steil abfallenden Meeresgrunde, d. i. in einer Entfernung von höchstens 30 m vom Strande, ihr Ende.

Die Vegetation erreicht das Maximum ihrer Entwicklung in einer Tiefe von 94—126 cm. Hier finden ihre Hauptverbreitung alle Arten von Ulva, Cladophora, Chaetomorpha, Conferva, von Phaeophyceen: die adriatische Cystosira barbata, ferner Sphacellaria scoparia, Punctaria latifolia, Scytosiphon lomentarius, Cladostephus verticillatus, Zanardinia collaris, Dictyota dichotoma, Padina pavonia und Plocamium coccineum. Auch die Rhodophyceen erreichen in dieser Region ihre größte Artenzahl. In ihren Reihen befinden sich fast alle Ceramium-, Callithamnium- und die meisten Polysiphonia-Arten, wie P. sanguinea, P. violacea, P. furcellata, P. sertularioides, P. flexella und P. opaca, welche jedoch wie so viele andere Algen in der Wahl ihres Standortes und nach der Zeit ihres Erscheinens recht unbeständig sind. Weitere charakteristische Rotalgen seien im Folgenden bei Betrachtung ihrer Standorte hervorgehoben.

Auf steilen Felsen, namentlich an überhängigen, beschatteten Vorsprüngen sind uns die tiefroten Sträuchlein von Sphaerococcus coronopifolius auffällig. Mit demselben beginnt gleich unter dem Niveau der Ebbe Corallina officinalis und C. rubens, denen sich die zarten Fäden von Wrangelia penicillata überall anschließen. Auch Rhodophyllis bifida, Callithamnium corymbosum, C. tripinnatum und Antithamnium cruciatum zeigen sich gleich unter dem Wasserspiegel. Dasya ocellata und D. punicea lieben rauhe Klippenseiten, während Valonia utriculosa einzelne Felspartien mit grünen, traubigen Wülsten überzieht. Chrysymenia uvaria überhüllt dieselben an anderer Stelle mit ähnlich gefärbten roten Massen. Etwa in 1 m Tiefe zeigt sich in losen Gruppen Padina pavonia mit ihren grau und concentrisch gebänderten Fächern, begleitet von den Sträuchlein des Cladostephus verticillatus und einigen Rotalgen, wie Liagora viscida, Amphiroa cryptarthrodia und A. rigida.

Auf schiefen Felsflächen, über welche die weniger gewaltthätige, laufende Brandung rollt, bildet sich eine massigere Vegetation aus. Bald bilden in derselben, oft nur periodisch, die Callithamnien, bald Gelidien oder auch Corallinen die bezeichnendsten Bestände (Typen).

In dem Callithamnientypus stellen sich in Menge ein:

Spermothamnium Turneri
Pleonospora Borreri
Callithamnium hirtellum
C. granulatum
C. corymbosum
C. scopulosum
Antithamnium crispum
Dasya punicea
D. ocellata
Chylocladia clavellosa
Polysiphonia opaca
Sphacellaria scoparia
Dictyota dichotoma
Zanardinia collaris.

Auf minder steil geneigten Gesteinsflächen an offenen Küsten mit völlig frei beweglichem Wasser siedelt sich bei seichter Lage bis 1 m Tiefe der Gelidientypus an, namentlich bestehend aus Gelidium latifolium, G. crinale und G. pusillum, welche mit Corallina officinalis, C. virgata und C. rubens eine dichte, dauernde Algendecke bilden. Im Frühjahre finden sich dazwischen Complexe von Ceramium fastigiatum, im Sommer manche der reichlich auftretenden Epiphyten, wie Lyngbya aestuarii, im Herbste Polysiphonia rigens. In tieferer Lage bildet die lichtscheue Peyssonelia squamaria mit Polysiphonia fruticulosa ihre Bestände aus.

An anderen Stellen, namentlich auf der Oberseite flach zugerundeter Blöcke im Bereiche einer gemäßigten Brandung ist der Corallinentypus besonders schön entwickelt. Corallina officinalis, C. virgata und C. rubens spielen die wichtigste Rolle. Mit ihnen teilt den Standort eine Reihe robusterer Algen, wie Hypnaea musciformis, Chylocladia articulata, Sphacellaria scoparia und Cladostephus verticillatus, alle von zahlreichen zarten Algen epiphytisch besetzt. Auch Cladophora Hutchinsiae, C. catenata, eine Reihe von Polysiphonia- und Ceramium-Arten und insbesondere auffällig viele Bacillarien finden sich dazwischen.

In einer Tiefe von 1·3—1·6 m treten die Corallinen gegenüber den Gelidien zurück, der Reichtum an Callithamnien und Polysiphonien nimmt ab, so dass bald nur die Gelidien übrig bleiben.

Über all' den genannten Algenbeständen zeigt sich, dem Fels anhaftend, ein Hochtangwuchs, bestehend aus Cystosira-Arten, das Cystosiretum. Unter dem Einflusse des Wellenschlages zeigen sich besonders Cystosira amentacea, C. barbata und C. Montagnei massig entwickelt, während an ruhigen Küstenstrichen C. abrotanifolia, C. crinita und an ganz stillen Stellen C. discors im Vereine mit Rytiphlaea pinastroides sich bemerkbar machen. Stets sind deren Stamm und Zweige überwuchert von zahlreichen Epiphyten, wovon Corallina-, Callithamnium-Arten, Mesogloea vermiculata u. a. als häufigste genannt sein mögen.

Auf horizontalem Felsboden, auf Platten und Stufen giebt es bei einigermaßen geschützter Lage auch Bestände von Ceramium fastigiatum und C. ciliatum, welche zur Winterszeit und im ersten Frühjahre erscheinen, gegen den Sommer zu aber von Laurencia obtusa und Chondria tenuissima verdrängt werden.

Auf zerstreut liegenden Steinen und einzelnen aus Schlammgrund hervorragenden Klippen siedelt sich gern das mächtige Codium tomentosum an, mit welchem Chaetomorpha aerea und Padina pavonia oft den Standort teilen.

Sand und Grus tragen nur dann eine Vegetation, wenn der Wellenschlag ein gemäßigter ist. Ist dies der Fall, dann zeigen sich Seegrasfluren in oft weiter Ausdehnung. Seegras (Zostera marina und Z. nana)[1] beginnt oft schon

1) An anderen Stellen der Adria sind auch Cymodocea nodosa und Posidonia Caulini vorhanden.

in einer Tiefe von 0·3 m, so dass es noch bei tiefster Ebbe zum Teil freigelegt werden kann. Ein steter und oft einziger Begleiter desselben ist Gracilaria confervoides, welche sich unter der Grashülle kriechend am Boden verbreitet. In seichten Buchten treten auch Cladophora prolifera und Valonia utricularis zwischen die bandartigen Blattmassen.

Lagert über dem Sande viel Kalkbrei, so entwickelt auch Lithothamnium polymorphum seine kugeligen Complexe.

Auf Thonboden zeigt sich bloß Cladophora prolifera.

Bei Anwesenheit organischer Zersetzungsproducte zeigt sich der Schlamm bedeckt mit Chaetomorpha aerea und Conferva densissima. Ist zugleich Brackwasser vorhanden, so entwickeln sich die Enteromorphen zu bedeutender Länge und die herrlich grüne Ulva lactuca kann selbst Längen bis zu 1 m erreichen. Mit den Ulven gedeihen ferner Enteromorpha lingua, E. intestinalis, Porphyra vulgaris und Cladophora prolifera; auch Ceramium- und Ectocarpus-Arten finden sich ein.

In reinem Salzwasser in einer Tiefe von 1—1·5 m, aber hauptsächlich dann, wenn es von einer Schicht süßen oder brackischen Wassers bedeckt ist, findet sich auf Klippen in größerer Menge die zierliche Schirmchen nachahmende Acetabularia mediterranea und mit derselben Dasycladus clavaeformis. LORENZ (3, S. 233) vermutet, dass diese Chlorophyceae ihre ersten Entwicklungsphasen in der oberen Schicht des Wassers, also im ausgesüßten Wasser abwickeln und dann erst in das Salzwasser herabsinken dürften, was bei der Vermehrung durch Schwärmer gerade nicht unmöglich wäre.

In der nächsten Seeregion (IV), welche nach LORENZ Tiefen von 3·6 bis 27 m begreift, sind die Lebensverhältnisse der Seegewächse schon geringerem Wechsel unterworfen. Der Salzgehalt, das specifische Gewicht des Meerwassers bleibt ziemlich constant, da der Einfluss des leichteren Süßwassers aufgehoben ist. Die Schwächung des Sonnenlichtes ist bereits bis zur Aufhebung von Licht und Schatten gediehen. Auch die directe Wellenbewegung und die Brandung verlieren ihren Einfluss schon bei etwa 7 m Tiefe. Die Temperatur des Wassers schwankt zwischen 8·7° und 21·9° C. und beträgt im Jahresmittel etwa 13·7° C. Der Boden ist zumeist felsig, rasch in die Tiefe ziehend, und die darauf wachsenden Algen, welche in einer Tiefe von 11—16 m ihre hauptsächlichste Entwicklung finden, sind bereits einem Drucke bis zu 2 Atmosphären unterworfen.

Die große Gleichförmigkeit der Verhältnisse prägt sich auch in der Gestaltung der Vegetation aus. Die Zahl der Arten und die Häufigkeit der Individuen verringern sich.

Man trifft hauptsächlich folgende charakteristische Algen an:

Conferva mutabilis
Anadyomene stellata
Stilophora rhizodes
Halodictyon mirabile
Wrangelia penicillata
Lithothamnium polymorphum (Kalkkrusten auf Felsen bildend,
Dasya elegans
Crouania attenuata
Polysiphonia ornata
P. byssoides
P. sericea
Peyssonelia squamaria,

ferner auch

Callithamnium seirospermum	Gigartina acicularis
Halymenia floresia	Gracilaria dura
Rhodymenia palmetta	Lomentaria kaliformis,
Gelidium capillaceum	

an denen manche andere kleinere Algen haften. Auch Hochtange sind noch vorhanden, wie Cystosira-Arten und Sargassum linifolium.

Bacillarien finden sich auch in dieser Region hauptsächlich an jenen Localitäten, wo ein Übermaß von Fäulnisproducten anderer Algen vorkommt.

Zur dritten Seeregion (V. Region) zählt LORENZ die Gründe von 27—64 m Tiefe. Daselbst ist der Einfluss des Lichtes nur gering, die Differenz zwischen Licht und Schatten ist fast ausgeglichen, doch Tag und Nacht noch unterscheidbar. Die mittlere Temperatur des Wassers beträgt etwa 12·5° C. und schwankt von 8·7—17·5° C., während alle anderen Verhältnisse keinen Schwankungen mehr unterliegen. Die Seegewächse, welche in dieser Region leben, stehen schon unter dem bedeutenden Drucke von 4—6 Atmosphären und finden in Tiefen von 40—47 m ihr Maximum der Entwicklung.

Von Grünalgen wird besonders Codium bursa auffällig, welches dicht verwebte, dunkelgrüne Kugeln bis zu einem Durchmesser von 40 cm bildet. Weiter sind für diese Region die Lithothamnien charakteristisch, namentlich Lithothamnium crassum, L. fasciculatum, L. mamillosum u. a.

Neben den genannten zeigen sich noch folgende Arten:

Cladophora cornea	Delesseria hypoglossum
Arthrocladia villosa	Gloiocladia furcata
Valonia macrophysa (welche ganze Flächen oft vollständig überhüllt)	Chylocladia articulata
	Chrysymenia ventricosa
Rhodymenia lingulata	Ch. uvaria
Cryptonemia tunaeformis	Ch. microphysa
Polysiphonia dichotoma	und auch noch
Rhytiphlaea tinctoria	Cystosira discors.

Ist der Boden sandig, so gedeiht, wie auch schon in voriger Region, Posidonia Caulini[1]), auf Lehm hingegen zeigen sich besonders Vidalia volubilis und Rytiphlaea tinctoria.

Endlich in der vierten Seeregion (VI. Region LORENZ'), welche sich im Quarnero von 64—109 m Tiefe erstreckt, auch zwischen den dalmatinischen Inseln selten Tiefen über 100 m erreicht, ist der Unterschied zwischen Nacht und Tag aufgehoben und die Temperatur des Meerwassers schwankt zwischen 8·7 und 13·7° C., während die mittlere Jahrestemperatur wenig unter 11° C. beträgt. Die Gewächse, welche den lichtarmen, unter einem Drucke von 6 bis 12 Atmosphären stehenden Boden besiedeln, sind zumeist nur Vidalia volubilis, Rhytiphlaea tinctoria sowie einige Bacillarien. Die charakteristischen Algen aus höheren Familien verschwinden mit Zunahme der Meerestiefe.

1) An anderen Stellen der Adria gedeiht Posidonia Caulini (»baro cannella«, auf Sand und steinigem Grunde von 1·9—9·5 m und nur Zostera marina »allega«) steigt noch mit ihr zu solcher Tiefe herab. (Vergl. auch LOSERT in Österr. bot. Zeitschr., 1863, S. 382.)

Verteilung der Seegewächse (Arten) in den Regionen des Quarnero.

Tabelle I.

	Regionen		Phanerogamen: Gesamtzahl der Arten in jeder Region	Phanerogamen: Für die Region bezeichnend	Meeresalgen (Gesamtzahl: 265 Arten): A Arten in jeder Region	Procent von der Gesamtzahl	B Auf einzelne Regionen ausschließlich beschränkt	Procent in Bezug auf A	Procent in Bezug auf die Gesamtzahl	Bacillariaceen (Gesamtzahl: 250 Arten): C Arten in jeder Region	Procent von der Gesamtzahl	Auf einzelne Regionen ausschließlich beschränkt	Procent in Bezug auf C
Litoralregionen	I	Obere Litoralregion über der Flutgrenze	—	—	3	1·1	1—2	33—36	0·4—0·8	—	—	—	—
	II	Auftauchende Litoralregion bis 31 cm Tiefe	—	—	44	16·6	9	20·4	3·4	—	—	—	—
Seeregionen	III	von der Ebbegrenze bis 3·6 m	1	1	218	82·2	139	63·7	52·4	205	82	66	26
	IV	3·6—27 m	1	—	78	29·4	12	15·3	4·5	186	74	23	9
	V	27—64 m	1	—	43	16·2	13	30·2	4·8	122	48	15	6
	VI	64—109 m	—	—	4	1·5	—	—	—	50	20	6—7	2

Tabelle II.

Algengruppe	Litoralregionen I Arten	I Eigentümlich	II Arten	II Eigentümlich	Seeregionen III Arten	III Eigentümlich	IV Arten	IV Eigentümlich	V Arten	V Eigentümlich	VI Arten	VI Eigentümlich
Schizophyceen	1	1	2	2	3	3	—	—	—	—	—	—
Chlorophyceen	—	—	12	4	40	26	15	3	6	2	—	—
Phaeophyceen	—	—	8	—	48	24	18	1	10	2	—	—
Rhodophyceen	3	—	25	3	132	86	48	10	24	7	4	—
Bacillariaceen	—	—	—	-	205	66	186	23	122	15	50	6—7
		1		[illegible]		205		37		26		6 7

Dass die weitere Erforschung der dalmatinischen See und insbesondere der Tiefgründe, die zwischen Dalmatien und Italien bis zu 916 m reichen, noch manche Entdeckung zu Tage fördern dürfte, beweist die Auffindung der mit Laminaria saccharina verwandten, bis 2 m langen L. adriatica, welche erst jüngst aus bedeutender Tiefe nächst der Insel Pelagosa gedredscht wurde (BECK, 22).

Wenn wir die Vegetation des Quarnero nach den durch die Untersuchungen LORENZ' gewonnenen Kenntnissen in Tabellenform (S. 416) übersichtlich zusammenstellen, erhalten wir eine klare Vorstellung über die Verbreitung der daselbst vorkommenden Seegewächse [1]).

Aus den beiden Tabellen ersieht man, dass in der III. Region, d. h. in der obersten Seeregion, welche von der Ebbegrenze bis etwa 4 m Tiefe reicht, die reichste Entwicklung von Seegewächsen stattfindet.

Während nun die Anzahl der in bestimmter Tiefe vorkommenden Arten der höheren Meeresalgen sehr rasch mit zunehmender Tiefe vermindert wird, ist bei den Bacillarien nur eine langsame Abnahme zu bemerken und das Auftreten neuer, eigenartiger Formen mit zunehmender Vertiefung des Bodens zeigt eine auffällige Ähnlichkeit mit der Verbreitung der Tierwelt im Meere.

Auch die herrschende Ansicht, dass nacheinander Blau-, Grün-, Braun- und Rotalgen mit der Tiefe zunehmen, entbehrt in unserem Falle der Begründung, denn alle Algengruppen haben in der II. Region ihren größten Artenreichtum, der sich mit zunehmender Tiefe gleichmäßig vermindert, und nur die Bacillarien zeigen andere Verbreitungsverhältnisse. Es bleiben nämlich

in den Regionen	IV	V	VI
Chlorophyceen	37·5	40·0	—
Phaeophyceen	37·5	55·5	—
Rhodophyceen	36·3	50·0	16·6
Bacillarien	90·7	65·5	40·9

Procent von der Anzahl der Arten in Bezug auf die nächst höhere Region erhalten.

1) Nur dieses Gebiet ist genauer bekannt und gestattet dasselbe. Obwohl die Litteratur manche Ergänzungen zu den Untersuchungen LORENZ' geschaffen hat, halte ich mich an die von LORENZ selbst verfassten Zusammenstellungen (Tabelle I).

Dritter Teil.

Die Flora der illyrischen Länder und deren Gliederung.

Erster Abschnitt.

Die Vegetations- und Florengebiete der illyrischen Länder.

Die Contraste in der Vegetation unseres Gebietes sind zu auffällig, als dass sie nicht auch von jedem Laien erkannt werden könnten. Der Übertritt aus den waldlosen Steintriften des adriatischen Küstenlandes, über welche die Sonne ihre sengende Glut ausbreitet, in die kühlen und schattigen Waldgründe des bosnischen Hinterlandes muss empfunden sein, ebenso wie es niemand nach der baumlosen ungarischen Tiefebene entgehen kann, dass er sich im busch- und waldreichen Berglande südlich der Save und der Donau einem schroffen Wechsel in der Vegetation gegenübergestellt sieht. Die Änderung in der Physiognomie des Landschaftsbildes lässt uns schärfere Grenzen zwischen diesen Gebieten vermuten. Doch dem Forscherauge entgeht es nicht, dass dieselben trotzdem nicht bestehen, denn überall greifen die charakteristischen Vegetationsformationen ineinander, die einzelnen Arten jedes Florengebietes sind noch weit ins Nachbargebiet zu verfolgen und nur allmählich verwandelt sich das Landschaftsbild und die Zusammensetzung der Vegetation.

Wir haben gesehen, dass sich die geognostische Beschaffenheit unseres Gebietes von relativ geringerem Einflusse, hin und wieder auch von ganz untergeordneter Bedeutung für die Ausbildung und Gliederung unserer Vegetation erwiesen hat. Der Kalk mit seinem eigenartigen Pflanzenwuchse ist das prädominierende Gestein. Die Schiefergebirge bieten zwar ebenfalls eine charakteristische Vegetation, die aber doch erst in Serbien zu einer schärferen Abgliederung führt. Im Hügellande zeigt sich in der Vegetation der Tertiärgesteine und des Schiefers keine wesentliche Differenz und auch gegenüber den niedrigen Kalkbergen bietet sich im tiefer liegenden Gelände nirgends eine schärfere Vegetationslinie dar.

Wir kommen den Ursachen der Verschiedenheiten in der Vegetation viel näher, wenn wir die Unterschiede in den klimatischen Verhältnissen erwägen, insbesondere aber die Niederschlagsmengen verfolgen, die zusehends nach Westen und nach Norden sich verringern und in denen wir mit Recht einen ursächlichen Zusammenhang mit der derzeitigen verschiedenartigen Ausgestaltung vermuten. Mangels anderer vergleichbarer meteorologischer Daten heißt es aber immer wieder und vor allem anderen der Vegetation selbst nachspüren.

So können wir an der Hand der letzteren sogleich eine der wichtigsten Vegetationslinien ausstecken, indem wir die am Strande der Adria ansässigen mediterranen Pflanzen auf ihrem Wege ins Festland verfolgen. Wir haben dies bereits gethan (S. 76 f.), aber hierbei nicht willkürlich die eine oder die andere leicht kenntliche Art aus der schweren Menge derselben herausgegriffen, sondern einen Verband derselben als maßgebend für die Absteckung der mediterranen Vegetation im Binnenlande angesehen. Es wurde bereits gezeigt, dass die immergrünen oder Hartlaubgewächse zur Umschreibung der mediterranen Vegetation nicht ausreichen, sondern dass auch noch das Vorkommen einiger laubabwerfender Bäume, dann die Ausbreitung der Cultur von Öl-, Feigen- und Maulbeerbäumen hierzu zweckmäßig benutzt werden können. Zahlreiche, auf S. 77 f. aufgezählte Stauden, die den holzlosen Vegetationsformationen der Mittelmeerflora eigentümlich sind, lassen uns ebenfalls den Beginn der mediterranen Vegetation deutlich erkennen.

Die von uns darnach gezogene Grenzlinie ist eine Vegetationslinie ersten Ranges, sie scheidet das Florengebiet der mediterranen Flora mit seiner scharf ausgesprochenen, eigenartigen Vegetation von dem Florengebiete des Binnenlandes ab. (Siehe Florenkarte.)

Erstes Kapitel.

Das mediterrane Florengebiet.

(Karte 1—2, I—III, blaugrün.)

Dem mediterranen Florengebiete fallen eine Reihe charakteristischer Vegetationsformationen zu, so die aus den Hartlaubgehölzen gebildeten Formationen der Macchie, der Strandkiefer (Pinus halepensis), des mediterranen Schwarzföhren- und des Lorbeerwaldes, weiter der litorale Eichenwald und die baumlose dalmatinische Felsenheide sowie alle an die Küste der Adria gebundenen Formationen. Die Verteilung dieser Formationen giebt uns eine gute Handhabe zur weiteren Gliederung der mediterranen Flora.

Alle immergrünen Gehölzformationen finden sich auf den Inseln und auf dem zunächst dem Strande liegenden Teile des Festlandes vor, ohne sich weit vom Meere zu entfernen. Im Quarnerogebiete beginnen Hartlaubgewächse erst in der Südhälfte von Cherso und im südlichen Teile von Veglia und bedecken

bloß die vom Lande abgewendete Hälfte der der kroatischen Küste mit ihrer Längsachse folgenden Inseln Arbe und Pago. Auf den weiter südlich gelegenen Inseln sind sie formationsbildend überall reichlich entwickelt, am dalmatinischen Festlande aber erst südlich von Sebenico. Ins Festland dringt bloß die mediterrane Felsheide mit einigen Holzgewächsen ein, wie an der Narenta und im Seebecken von Scutari. Für Nordalbanien sind uns die Verhältnisse noch ungeklärt.

Die Formation der Aleppokiefer zeigt sich erst auf den Inseln südlich von Punta Planka und Spalato. Ebenso bildet sich die Formation des mediterranen Schwarzföhrenwaldes erst auf der Insel Brazza und auf den Gebirgen Sabioncellos. Da die letztgenannten Formationen auch im allgemeinen von üppigen Macchien begleitet werden und zahlreiche mediterrane Gewächse über die Nordgrenze der beiden letztgenannten Genossenschaften nicht hinausgehen, können wir leicht zwei Vegetationszonen unterscheiden, und zwar a) die istrisch-dalmatinische (Karte 2, I) und b) die dalmatinische Zone (Karte 2, II), denen vielleicht noch eine dritte angegliedert werden dürfte, die albanesische Zone (Karte 2, III).

I. Die istrisch-dalmatinische Zone.

(Karte 2, I.)

In dieser Zone[1]) können wir die Macchienbildung sofort zur Abtrennung der ersten Region verwenden, welche wir als die istrisch-dalmatinische Macchienregion (Karte 2, I a) bezeichnen.

Macchien gedeihen in dieser Region, zu welcher der westliche Küstenstrich der Halbinsel Istrien einzurechnen ist, in charakteristischer Ausbildung bloß westlich einer Linie, die, bei Punta Dente gegenüber Cittanuova in Istrien beginnend[2]), über Rovigno und Dignano nach Altura verläuft, sodann nach Ossero überspringt und über Punta Croce durch den Canale di Zara nach Sebenico zu verlängern ist. Von dort zieht diese Grenzlinie längs der Küste über Trau und Sette Castelli gen Spalato.

Die nördlichen dalmatinischen Inseln bergen in ihren Macchien noch alle vorher (S. 128 f.) angeführten charakteristischen Gehölze. Auf Lussin sind dieselben fast noch vollzählig beisammen, denn nur Ephedra campylopoda, Erica

---

1) A. KERNER und WETTSTEIN (1) haben dieselbe vielleicht als »liburnischen Gau« im Auge gehabt. Die Bezeichnung ist vorerst nicht glücklich gewählt, weil das alte »Liburnia« die kroatische Festlandsküste umfasste. Da ferner von den genannten Autoren weder eine genaue Begrenzung noch eine zutreffende Charakteristik dieses Gaues geboten wurde — sie erwähnen nur, dass zum liburnischen Gaue »Istrien und der Quarnero, mit Strandfluren, immergrünen Buschwäldern, Gestrüppen aus Salbei, Cistus und Compositen« gehöre —, lasse ich diese Bezeichnung fallen.

2) Die Verbreitung der Hartlaubgewächse und deren letzte Stationen an der Küstenstrecke vom Porto Quieto bis zum Canale di Leme hat M. CALEGARI (in Atti della soc. Ital. di sc. nat., XXXVIII [1899]) genau studiert.

multiflora und Osyris alba[1]) fehlen. In der istrianischen Macchie aber vermissen wir schon mehrere Arten, wie Ephedra nebrodensis, E. campylopoda, Juniperus phoenicea, Quercus coccifera, Cytisus spinescens, Calycotome infesta, Erica verticillata und E. multiflora.

Das übrigbleibende Terrain, in welchem die Macchie verschwindet und die Gehölze des Karstwaldes ihre Vorherrschaft beginnen, können wir, wie auf S. 72 f. ausgeführt wurde, in zwei weitere Regionen zerlegen.

In der südlichen Region, die wir als norddalmatinische Übergangsregion (Karte 2, I b) bezeichnen wollen, werden Teile der Inseln Cherso, Veglia, Arbe, Pago und das norddalmatinische Festland einbegriffen. In ihr kommen die Hartlaubgewächse nur sporadisch oder in Gruppen, niemals aber zur Macchie vereinigt vor; die dalmatinische Felsheide occupiert das nicht zur Cultur verwendete Terrain und geht unter Aufnahme zahlreicher Pflanzen der Karstregion, insbesondere der Karstheide und der massiger auftretenden laubabwerfenden Gehölze dieses Gaues in dieselbe oft allmählich über. Nur an einer Stelle fällt uns noch eine mächtige Genossenschaft immergrüner Gehölze auf und das ist im Capofrontewalde auf Arbe, wo Quercus Ilex das Oberholz bildet (siehe S. 131). Die Culturen bleiben dieselben wie in der Macchienzone.

Von den charakteristischen Holzgewächsen der Macchie ist im südlichen Teile von Veglia nur mehr zerstreut vorhanden: Pistacia Terebinthus, Spartium junceum, Rosa sempervirens, *Myrtus italica (selten), Arbutus Unedo (selten), Erica arborea (selten), *Phillyrea latifolia, Laurus nobilis (eingeführt), *Osyris alba, Quercus Ilex, *Juniperus Oxycedrus, J. phoenicea, ferner Asparagus acutifolius und Smilax aspera. Für Cherso lässt sich mangels einer Flora eine derartige Liste nicht verfertigen. Doch sind die oben mit * bezeichneten Arten noch im nördlichen Teile dieser Insel vertreten.

Die dritte Region der istrisch-dalmatinischen Zone, die liburnische Region (Karte 2, I c), welche die nördlichen Teile der Inseln Cherso und Veglia, die Festlandsküste von Mošcenice über Fiume bis Novi, die Inseln Pervicchio, Coli, sodann die dem Festlande zugewendeten Hälften der Inseln Arbe und Pago und endlich den Küstenstrich von Carlopago begreift, steht bereits unter voller Herrschaft der Karstvegetation. Warum wir dieses Gebiet der mediterranen Flora einreihen, wurde bereits früher (S. 72 f.) erläutert.

In dieser Zone herrschen bereits sommergrüne Karstgehölze: Eichen (Quercus lanuginosa, Qu. Cerris, Qu. Robur), die Mannaesche (Fraxinus Ornus), Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia), Duiner Hainbuche (Carpinus duinensis) bilden Buschwerke und Wäldchen, in welchen sich als weitere Gehölze noch Prunus Mahaleb, Acer monspessulanum, der Stechdorn (Paliurus aculeatus), Weissdorn (Crataegus monogyna), Cytisus spinescens, Cotinus Coggygria u. a. einfinden.

Dieselben Gehölze zeigen sich auch mit beschränktem Standorte in höherer

---

1) Dass diese Pflanze auf Lussin und den Nachbarinselchen fehlen soll — TOMMASINI (10) führt sie nicht an —, erscheint mir sehr unwahrscheinlich. In der Litteratur ist sie thatsächlich von dort nicht erwähnt.

Region auf Lussin, am Monte Ossero (588 m), wo sie kleine Wäldchen bilden, sonst aber auf keiner weiter südlich liegenden Adria-Insel.

Das Vorkommen der Hartlaubgewächse in der liburnischen Zone ist ein ganz untergeordnetes. Es finden sich z. B. an der Festlandsküste des Quarnero und zwar an ihrer Nordgrenze noch: Pistacia Terebinthus, Osyris alba, Quercus Ilex, Phillyrea latifolia (selten), Arbutus Unedo (?)[1]), Smilax aspera, sehr häufig Juniperus Oxycedrus samt seiner Mistel und dann Laurus nobilis. Nur die beiden letzteren bilden hier und da noch Bestände. Lorbeerhaine sind nur an einigen Stellen der Küste von Fiume bis Lovrana zu finden. (Siehe S. 144.)

In den Felsheiden dieses Gebietes treten ebenfalls die mediterranen Stauden gegenüber den Karstheidepflanzen stark zurück. Die Artenzahl derselben ist zwar noch ziemlich bedeutend, aber doch nur wenige bilden Bestände, die physiognomisch hervortreten, wie z. B. am Festlande Salvia officinalis, Ruta divaricata, Helichrysum italicum, Carlina corymbosa, Scrophularia canina, Artemisia camphorata und Andropogon Gryllus. Fast alle mediterranen Gewächse finden am schmalen Saume der Festlandsküste das Ende ihrer Verbreitung. Die wenigen Arten, welche darüber hinausgreifen, wurden auf S. 88 aufgezählt.

Auf den Inseln gedeihen dieselben aber überall in größerem Artenreichtum. Selbst auf das Festland von Istrien, wo doch viel günstigere Vegetationsverhältnisse als im liburnischen Litorale herrschen, tritt eine größere Anzahl von Mediterranpflanzen nicht mehr über.

Als solche[2]) sind zu nennen:

Scolopendrium hybridum
Avena filifolia
Phleum echinatum
Imperata cylindrica
Andropogon pubescens
Allium subhirsutum
Arisarum vulgare
Euphorbia Myrsinites
Thymelaea hirsuta
Silene sedoides
Hesperis laciniata
Helianthemum vineale
Sedum Cepaea
Cotyledon Umbilicus
Hydrocotyle vulgaris
Scandix australis
Tordylium officinale
Daucus Gingidium
Genista dalmatica
Medicago disciformis
Melilotus neapolitana
Lotus edulis
Lathyrus angulatus
Lycium europaeum
Linaria simplex
Salvia Horminum
Scutellaria orientalis
Stachys arvensis
Leonurus Marrubiastrum
Prasium majus
Asperula Staliana
Inula candida
Artemisia gallica
Cirsium siculum
Carlina lanata
Centaurea divergens.

---

1) Nach SCHLOSSER und VUKOTINOVIĆ (2, S. 603) soll Arbutus Unedo bei Vlaka, Praputnik und Piket vorkommen. Diese Angabe wird jedoch von keinem späteren Floristen bestätigt und erscheint mir selbst sehr unwahrscheinlich. Wildwachsend dürfte derselbe gewiss nicht im kroatischen Litorale angetroffen werden.

2) Vergl. auch MARCHESETTI, Flora di Trieste, S. LI.

Noch sei einiger mediterraner Pflanzen gedacht, die in diesem Gaue ihre Nordgrenze finden.

Vor allen ist da Inula candida zu nennen. Sie reicht vom norddalmatinischen Festlande an der Küste nordwärts bis nach Zengg (SCHLOSSER), findet sich oberhalb Vidklau bei Besca nuova und auf dem Felsen Velo čelo oberhalb Jendvor auf Veglia (BORBÁS), fehlt den Inseln Cherso[1]), Lussin. Auf Pago sah ich sie in großen Mengen. Wahrscheinlich gedeiht sie auch auf Arbe. Ihre Nordgrenze fällt somit im Quarnerolo mit der politischen Grenze zwischen Istrien und Dalmatien zusammen und greift nur auf Veglia über dieselbe. Das Vorkommen der Inula candida im dalmatinischen Festlande und ihr Vordringen in der Hercegovina kam bereits zur Besprechung (S. 154 f.).

Von anderen charakteristischen Stauden der dalmatinischen Felsheide sind neben den auf S. 422 aufgezählten Bestände bildenden im liburnischen Küstenlande an ihrer Nordgrenze noch anzutreffen:

Ruta bracteosa
Trigonella corniculata
Trifolium scabrum
Astragalus illyricus
Bupleurum aristatum
Centaurea cristata
Scolymus hispanicus
Hedraeanthus tenuifolius
Cynoglossum pictum
C. Columnae
Anchusa italica
Orobanche minor var. pumila
O. nana
Salvia Sclarea
Satureja pygmaea
Calamintha Nepeta
Stachys subcrenata
Teucrium polium
Plumbago europaea
Rumex pulcher
Euphorbia Wulfeni
○ Asphodeline liburnica
Gastridium lendigerum
Sesleria autumnalis
Bromus madritensis
Aegilops ovata
Ceterach officinarum (Asplenium Ceterach).

Selbstverständlich finden auch alle Meerstrandsgewächse hier das Ende ihrer Verbreitung.

Ein besonderes Interesse verdienen jedoch die Gewächse, welche in dieser Zone auf beschränkter, oft einziger Localität vorkommen.

* endemisch, ○ nicht der mediterranen Flora angehörig,
† auf sehr wenigen Localitäten.

Im **Fiumaner Küstenstriche** fallen uns auf:

○ Asplenium Petrarchae (auch bei Carlopago)
Poa attica
Colchicum neapolitanum
Muscari Holzmannii
○ Amarantus patulus
Capsella rubella
Polycarpon tetraphyllum
Dianthus liburnicus
Althaea cannabina
Trifolium uniflorum
Pisum biflorum
Vicia bithynica
V. peregrina
* Orobanche Borbásiana (bei Porto ré)

---

1) Nach WULFEN (1, S. 694) soll Inula candida auch auf der Insel Cherso vorkommen, doch ist dies von niemand bisher bestätigt worden.

Orobanche nana
Linaria litoralis
Verbascum sinuatum
* Chrysanthemum platylepis (auch auf Veglia vorkommend).

Auf dem Scoglio **San Marco**, einem kleinen, öden Felseilande an der Nordspitze Veglias, wurde *Cerinthe Smithiae an einziger Stelle aufgefunden. Hier finden sich ferner auch localisiert vor: Hesperis laciniata, Biscutella cichoriifolia, Astragalus Muelleri und das mitteleuropäische Anthericum Liliago.

Von **Veglia** beschrieb BORBÁS (5) neben Leucanthemum platylepis auch Onobrychis Visianii. Weiter wurden daselbst beobachtet: O Fritillaria tenella (auf der Halbinsel Maltempo an der Nordspitze von Veglia), O Corrigiola litoralis (am See von Panighe), O Callitriche truncata und Wolfia arrhiza (im Sumpfe dei Campi bei Veglia), Euphorbia Chaixiana (beim Lago di Capriccio), Teucrium scordioides, Asperula Staliana bei Besca nuova auf Eocenglomeratfelsen, an nördlichster Stelle, Plantago villosa (bei Besca nuova), Scutellaria orientalis (auf dem Scoglio Pervichio und auf dem Monte Organ bei Besca nuova auf Veglia), Lycium europaeum (bei Besca nuova), Artemisia gallica (am Scoglio San Marco und bei Besca nuova) und Libanotis nitida bei Besca nuova.

Von **Cherso** wurde Agrostis stolonifera var. *dalmatica beschrieben.

Von **Arbe** kennen wir Erianthus Hostii bei St. Euphemia — alle anderen Standorte unsicher —, *Brassica mollis hat bei S. Mateo bei Arbe ihren nördlichsten Standort und kommt sonst nur auf Curzola vor, Verbascum sinuatum, Teucrium scordioides, Cirsium Acarna bei San Mateo, nördlichster Standort im Quarnero.

Für **Lussin** constatiert die Litteratur eine Reihe von Pflanzen, die südwärts häufiger werden, so z. B. Avena filifolia, Prasium majus, Plantago Psyllium, Thelygonum Cynocrambe, Echium pustulatum, E. violaceum, Crucianella latifolia, Verbascum sinuatum, Linaria simplex, Cytinus Hypocistis (auf Cistus creticus), Lavatera arborea, Cardamine maritima, Silene sedoides (auch auf Unie und dem Sc. Koziak, Scandix australis (auch auf Coludraz, Selve). Auf Lussin kommt ferner endemisch an mehreren Stellen (um Lussinpiccolo, Slatina und Scoglio Osiri bei Chiunschi) das felsbewohnende *Scolopendrium hybridum[1]) vor.

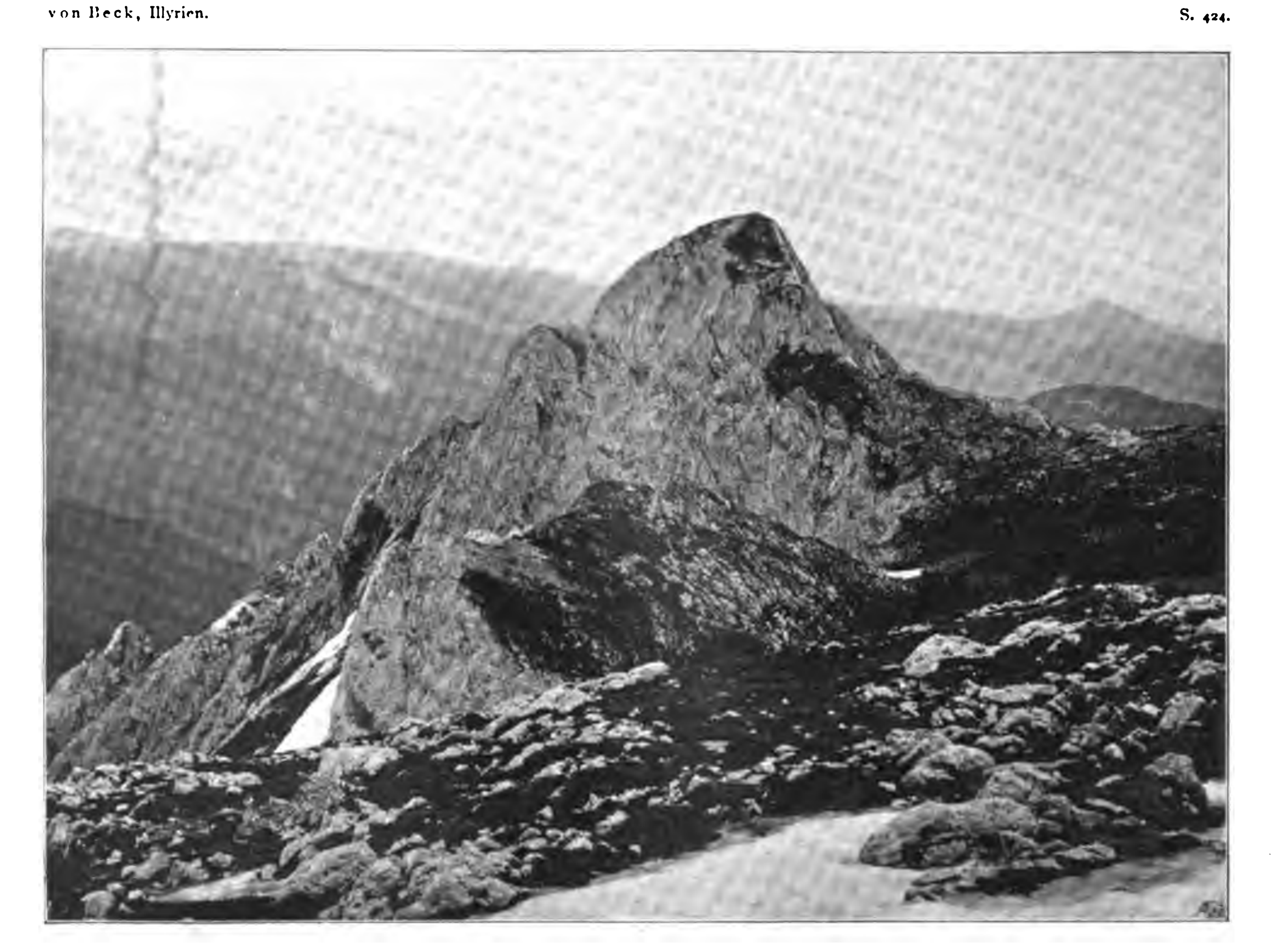
Die Scoglien **Mortara** und **Zabodarschi** besitzen Thymelaea hirsuta und Vincetoxicum fuscatum.

Die Sandinsel **Sansego** birgt Erianthus Ravennae. Die Pflanze wird auch bei Porto ré und Crkvenica (SCHLOSSER und VUKOTINOVIĆ) und auf Cherso

1) Ausführliches über diese früher als Hybride gedeutete Pflanze bei HARAČIĆ (1, III, S. 11 ff.). Die daselbst über die genannte Pflanze angeführte Litteratur ist weiter zu ergänzen mit ASCHERSON (1, I, S. 52) und C. HOFMANN (1).

Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Felsenvegetation und mattenähnliche Hochgebirgstriften. (Vergl. S. 402.)



Der Gipfel des Maglić (2387 m), Bosniens höchste Bergspitze.

(Nach einer Aufnahme M. v. Déchys.)



(NOË)[1]) angegeben; das Vorkommen derselben an diesen Orten ist jedoch sehr fraglich. Erst in Dalmatien findet sie sich wieder. Ferner kommen vor: Poa attica, Arundo Pliniana, Andropogon pubescens, Polygonum maritimum.

S. Pietro di Nembi ist durch den Besitz von *Ophrys aranifera var. Tommasinii ausgezeichnet.

Auf **Pago** wurden beobachtet: *Statice dalmatica (weiter südlich bis Duare reichend), Statice virgata (nördlichster Standort), *Armeria dalmatica (nur noch auf dem Velež in der Hercegovina, vielleicht Karstpflanze?), Scorzonera Candollei, Alyssum nebrodense, Andrachne telephioides (an nördlichster Stelle), *Genista pulchella (auch auf Cherso).

Bei **Nona** wächst Asparagus scaber.

Um **Zara** wurden bisher localisiert gefunden *Triticum (Aegilops) uniaristatum (auch noch auf Unie und bei Parenzo), Chaeturus fasciculatus, Milium vernale, Gagea pygmaea, *Sternbergia colchiciflora v. dalmatica (auch bei Dernis), Ophrys bombyliflora, O. luta, Orchis papilionacea (Bocagnazzo), Anacyclus clavatus, Sison Amomum, Trifolium Bocconei.

Es besitzen ferner die Insel **Kaluchera** bei Zara Arthrocnemon macrostachyum (das in Istrien und bei Grado viel häufiger),

die Insel **Ugljan** Glycyrrhiza glabra (der Cultur entflohen? wie auf Lussin) und Narcissus serotinus,

die Insel **Morter** Carduus acicularis, Teucrium marum,

die Insel **Crappano** bei Sebenico Triglochin bulbosa.

Bei **Sebenico** wurde gefunden Centaurea dalmatica, welche auch an mehreren Stellen in Norddalmatien vorkommt.

Auch subalpine Gewächse sind noch auf den Inseln vertreten.

Veglia birgt hauptsächlich um Besca nuova und am Monte Organ (396 m) Sesleria tenuifolia, ?Fritillaria tenella, Campanula garganica, Scrophularia laciniata, Globularia cordifolia, !Peltaria alliacea, !Paronychia Kapela, !Bunium alpinum v. montanum, Asperula aristata, !Sedum anopetalum, Thalictrum aquilegiifolium (alpin), !Vesicaria graeca, !Frangula Wulfenii, Rumex scutatus (alpin). An Karstpflanzen birgt Veglia 45 Arten; Lussin weist hievon nurmehr 29 Arten auf.

Lussin hat hievon namentlich am Monte Ossero die mit ! bezeichneten Arten, außerdem Cardamine glauca, Galium corrudaefolium, Acer obtusatum und Koeleria splendens (australis).

Arbe weist Asperula aristata, Campanula garganica (auch auf Cherso und am Sc. Plavnik),

Pago nach meinen Beobachtungen noch Sedum anopetalum, Roripa Nasturtium, Paronychia Kapela, Rumex scutatus und nach der Litteratur Scilla pratensis auf. Auf Veglia und Pago kommt auch Drypis spinosa häufiger vor. Auch an der liburnischen Festlandsküste greifen einige diesen Zonen fremde Voralpengewächse aus den höheren Regionen des Karstgebirges tief herab.

---

1) NOË's Standortsangaben sind vielfach unzuverlässig, wie TOMMASINI, MARCHESETTI u. a. nachwiesen.

Zerstreut finden sich in der Fiumaner Gegend: Sesleria tenuifolia, Daphne alpina, Paronychia Kapela, Peltaria alliacea (bei Martinšćica fast bis zum Strande reichend), Geranium lucidum, Frangula Wulfenii, Globularia cordifolia, Galium lucidum, G. laevigatum. Im norddalmatinischen Festlande gedeiht Scilla pratensis bei Zara, Nona, Dernis.

II. Die süddalmatinische Zone.

(Karte 2, II.)

a) Die süddalmatinische Macchienregion.

Auch die süddalmatinische Zone (Karte 2, II) gestattet nur die Zerlegung in zwei Regionen. Die erste derselben umfasst alle Inseln südlich der Punta Planka[1]) und die Festlandsküste etwa von Trau bis Dulcigno und Scutari. In dieser Region, welche wir als die süddalmatinische Macchienregion (Karte 2, II a) bezeichnen wollen, ist die dalmatinische Macchie mit allen ihren charakteristischen Elementen namentlich auf den Inseln ausgebreitet. Gegenüber der Macchie des nördlichen Dalmatiens, macht sich das häufigere Auftreten von Ephedra nebrodensis, E. campylopoda, Quercus coccifera, Calycotome infesta, Erica multiflora, E. verticillata und Rosmarinus officinalis bemerklich. Charakteristisch ist ferner für die untere Abteilung dieser Region die Vegetationsformation der Strandföhre (Pinus halepensis)[2]). Letztere beginnt auf der Südküste von Brazza und findet sich auf den Inseln St. Andrea, Busi, Lissa, Lesina, Curzola, Lagosta, Meleda, Mezzo, Lacroma, ist ferner auch am Festlande von Stobrec bei Spalato bis Ragusa entwickelt. Zerstreut am Festlande zeigt sich ferner in dieser Region der litorale Eichenwald mit mediterranen Bestandteilen (S. 147).

Die höhere Abteilung dieser Region — sie erreicht nur Höhen bis zu 961 m im Monte Vipera auf Sabioncello — bekleidet auf Brazza und Sabioncello die Formation der Schwarzföhre (Pinus nigra) mit mediterranen Elementen (S. 139).

Die mediterrane Heide, welche allerorts sich vorfindet, zeigt in höheren Lagen nur eine Verarmung ihrer Elemente auf Kosten einzelner massig auftretender Arten. Eigenartige Typen zeigt sie noch nicht, denn ich sah hiervon am Monte Vipera nur *Geranium macrorrhizum v. dalmaticum.

Auffällig wird in der mediterranen Felsheide dieser Region das massenhafte Auftreten folgender Gewächse:

Avena filifolia
Andropogon hirtus
Asphodelus albus
A. ramosus

---

1) Die Festlandsspitze, welche die norddalmatinischen Inseln von den süddalmatinischen trennt. Die ersten Angaben über eine Scheidung der dalmatinischen Flora in ein nördliches und ein südliches, die Inseln begreifendes Gebiet in der Linie Trau—Sebenico finden wir bei WELDEN (1, S. 196).

2) Siehe S. 135.

Euphorbia spinosa
E. Wulfeni
Chaerophyllum coloratum
Nerium Oleander
Phlomis fruticosa
Teucrium polium
Campanula pyramidalis
C. ramosissima (Lorei)
Verbascum sinuatum
Inula candida
Chrysanthemum cinerariifolium.

Nebst diesen Gewächsen zeigt sich in der süddalmatinischen Zone noch eine große Anzahl mediterraner Gewächse von weiterer Verbreitung[1]). Es seien die wichtigsten namhaft gemacht:

Cheilanthes fragrans
Ch. Szovitsii
Andropogon glaber
Phalaris paradoxa
Monerma cylindrica
Bromus intermedius
* Crocus dalmaticus
Dracunculus vulgaris
Arisarum vulgare
Biarum tenuifolium
Urtica membranacea
U. pilulifera
Rumex tuberosus
Plantago Psyllium
Scabiosa (Asterocephalus) maritima
Pterocephalus plumosus (palaestinus)
Valerianella echinata
V. gibbosa
V. pumila
V. eriocarpa
V. Morisonii
V. Auricula
V. coronata
V. discoidea
Centaurea ragusina (auf den Inseln)
* C. salonitana
Santolina Chamaecyparissus
Crupina Crupinastrum
Tyrimnus leucographus
Carduus chrysacanthus
Cirsium siculum
Phagnalon rupestre
Anthemis Cotula
Hedypnois tubiformis
* Campanula Portenschlagiana
* Vincetoxicum adriaticum
* V. fuscatum
Nerium Oleander
Verbascum undulatum
Celsia orientalis
Linaria spuria
L. italica
* L. microsepala (auch in der Hercegovina)
L. dalmatica
Orobanche crenata
O. sanguinea
Salvia argentea
S. verbenacea
S. Horminum
Lavandula spica
L. latifolia
Thymbra spicata
Satureia cuneifolia
Stachys spinulosa
* St. menthifolia (auch noch im mediterranen Montenegro)
Ballota rupestris
Scutellaria orientalis
Prasium majus
Teucrium scordioides
Acanthus spinosissimus
Convolvulus Cneorum
Heliotropium supinum
Lithospermum incrassatum
L. apulum
Echium calycinum
E. pustulatum
E. plantagineum
Alkanna tinctoria
Nonnea ventricosa
Lycopsis variegata
Cynanchum acutum
Galium firmum (aureum)
Crucianella latifolia
Putoria calabrica
Ptychotis verticillata
Bunium ferulaceum

1) Viele sind freilich nur von wenigen Stellen bekannt geworden. Die ungenügende Erforschung Dalmatiens lässt sie aber an noch viel zahlreicheren Orten vermuten.

Ridolfia segetum
Seseli tortuosum
* **S. tomentosum**
* **Portenschlagia ramosissima** (von Clissa südwärts)
Opoponax Chironium
Daucus Gingidium
D. mauritanicus
Echinophora spinosa
Ranunculus velutinus
R. parviflorus
Delphinium peregrinum
D. halteratum
D. Staphisagria
Calepina Corvini
Clypeola Jonthlaspi
○ Iberis umbellata
Biscutella cichoriifolia
○ Alyssum sinuatum
Lunaria annua
Matthiola sinuata
Cheiranthus Cheiri
Cardamine maritima
C. graeca
Arabis collina
Hesperis glutinosa
Sisymbrium polyceratium
Fumaria media
Capparis rupestris
Helianthemum guttatum
Tamarix gallica
T. africana
Polycarpon alsinefolium
Dianthus ciliatus
Velezia rigida
Melandryum macrocarpum
Cotyledon Umbilicus
Althaea cannabina
Lavatera arborea
Abutilon Avicennae
Erodium Ciconium
Linum campanulatum
L. nodiflorum
L. corymbulosum
L. strictum
Euphorbia dendroides
Euphorbia graeca (dalmatica)
Crozophora tinctoria
Andrachne telephioides
Haplophyllum patavinum
Crataegus pyracantha
Pirus amygdaliformis
Calycotome infesta
* **Genista dalmatica**
Ononis reclinata
O. ornithopodioides
O. viscosa
Anthyllis barba Jovis
Hymenocarpus circinnatus
Medicago coronata
M. turbinata
Trigonella gladiata
T. monspeliaca
T. corniculata
Melilotus italica
Trifolium leucanthum
T. diffusum
T. dalmaticum
T. cinctum
T. nigrescens
T. resupinatum
T. tomentosum
Psoralea bituminosa
Astragalus sesameus
A. hamosus
Coronilla cretica
C. valentina
Ornithopus compressus
Hippocrepis unisiliquosa
H. ciliata
Onobrychis aequidentata
O. Caput Galli
Vicia narbonensis
V. melanops
V. peregrina
V. bithynica
* **V. dalmatica**
V. gracilis
Lathyrus Ochrus
L. setifolius
L. inconspicuus
* **L. saxatilis** (von Sebenico südwärts).

An diese Aufzählung können wir eine Liste anderer mediterraner Gewächse anfügen, die ein localisiertes Vorkommen besitzen oder **nur einen einzigen** Standort aufweisen.

Um **Trau** und in der Landschaft **Sette Castelli** finden sich neben ○ Lepturus pannonicus: Trisetum myrianthum (auch bei Mostar), * **Ophrys**

Bertolonii var. flavicans (Bernistrovica), Cerinthe retorta (zwischen Sebenico und Trau), † Lithospermum tenuiflorum, Malope malaccoides, † Anthyllis tetraphylla, † Trifolium multistriatum, Poterium spinosum.

Um **Spalato** und Umgebung wurden aufgefunden: † Echinaria capitata, Hyacinthus orientalis, Euphorbia aleppica, *Centaurea divergens (Petteri) (Spalato und am Fuße des Mossor), *Hedraeanthus caudatus bei Salona, Clissa und auf dem Promina, Anemone coronaria, Glycyrrhiza echinata (bei Stobrez, pontisch), Eryngium dichotomum, *Farsetia triquetra vom Castell Suzurac südwärts bis Almissa, auch auf Brazza am Monte S. Vito, Ballota rupestris (nicht nördlicher in unserem Gebiete).

Brazza zeigt Iberis Garexiana, Orobanche lavandulacea.

Auf **Lesina** finden sich vor: Stipa tortilis, Phalaris tuberosa, Phleum asperum, Echinaria capitata, Sporobolus pungens, *Triticum (Aegilops) biunciale (nur noch in Griechenland), Carex illegitima, Narcissus polyanthus, Orchis patens, Aceras anthropophora, Neotinea intacta, Ophrys fusca v. iricolor, Thesium humile, Chysanthemum coronarium, *Centaurea divergens (auch bei Mostar), C. melitensis, Hypochoeris aetnensis, Tragopogon eriospermus, T. crocifolius, Lactuca angustana, Crepis Dioscoridis (auch auf der Insel Zlarin), Linaria simplex (auch bei Sebenico), Orobanche sanguinea, Verbena supina, *Acanthus spinulosus, Cuscuta obtusiflora, † Lithospermum tenuifolium, Daucus maximus (auch bei Perzagno), Scaligeria cretica, *Delphinium brevicorne (auch bei Stagno, Dernis und auf den jonischen Inseln), *Iberis Zanardinii, Biscutella didyma, B. ciliata, *Alyssum latifolium, † Helianthemum arabicum, *Silene remotiflora, † Dianthus velutinus, Lavatera cretica, Ononis mitissima, † O. minutissima, † O. Natrix, † Anthyllis tetraphylla, Medicago obscura, Trifolium intermedium, † T. mutabile, Hedysarum capitatum, Vicia leucantha, V. atropurpurea.

Die Insel **Lissa** besitzt † Pancratium maritimum, Plantago serraria, † Chamaepeuce stellata, Anacyclus clavatus (radiatus), Chrysanthemum coronarium, Linaria micrantha, Pimpinella tragium, Daucus setulosus, Crambe hispanica, Erucastrum incanum, † Dianthus velutinus, Sedum nicaeense, † Ononis minutissima, † O. Natrix, † Trifolium mutabile.

Auf **Busi** wurden beobachtet Festuca uniglumis, † Diotis maritima, *Asperula Staliana (auch auf Sc. S. Andrea, Veglia und in Montenegro), † Chrysanthemum coronarium, Anagyris foetida.

Der einsame Scoglio **Pomo** zeichnet sich durch den Besitz dreier endemischer Pflanzen aus, nämlich von *Centaurea Friederici (nur noch auf Pelagosa), *C. crithmifolia und *Dianthus multinervis.

Der kleine **Sc. Melisella** beherbergt † Lobularia (Koniga) maritima und Senecio aetnensis.

Auf der Insel **St. Andrea** wachsen † Centranthus Calcitrapa, † Hypochoeris aetnensis, † Senecio aetnensis, † Asperula Staliana und † Frankenia pulverulenta.

Die einsame Insel **Pelagosa** zeigt ebenfalls einige eigentümliche Pflanzen

wie *Ornithogalum Visianianum, *Muscari speciosum, † Centranthus Calcitrapa, *Centaurea Friederici (auch auf Sc. Pomo), Senecio leucanthemifolius, † Artemisia arborescens, Cerinthe aspera, † Lobularia (Koniga) maritima, Alyssum leucadaeum, *Brassica Botteri, Mesembryanthemum nodiflorum.

Auf dem kleinen **Scoglio Bacili** südlich von Lesina findet sich Convolvulus Soldanella.

Für **Curzola** werden als Besonderheiten bloß Brassica mollis, Coronilla juncea und † Ononis Natrix angegeben.

Auf **Sabioncello** und bei Stagno finden sich *Plantago Weldeni (Stagno, auch bei Ragusa und auf der Insel Sansego), † Gomphocarpus fruticosus, Statice ferulacea, St. corcyrensis (auch bei Ragusa) und St. angustifolia (und weiter südwärts).

Meleda weist nur † Franca pulverulenta auf.

Auf der Insel **Jakljan** wird *Peucedanum Neumayeri vorgefunden, das auch auf den Abhängen der Dinara gedeihen soll.

Auf der Insel **Gjuppana** wachsen Picris Sprengeriana und Orobanche Hederae.

Reicher an Besonderheiten ist die Festlandsküste um **Ragusa**, d. h. von Malfi bis Ragusa vecchia. Hier gedeihen: † Gymnogramme leptophylla, Panicum eruciforme, Crocus dalmaticus, † Ornithogalum arabicum, *Hyacinthus dalmaticus, Muscari parviflorum, Smilax nigra, † Neotinea intacta, Statice corcyrensis, Anthemis chia, *Tragopogon Tommasinii (auch noch bei Dernis und weiter südlich), *Phlomis fruticosa (erreicht hier ihre Nordgrenze), *Micromeria dalmatica (Calamintha origanifolia) (hier an ihrer Nordgrenze), Nonnea lutea, Gomphocarpus fruticosus (Malfi), Saxifraga hederacea, † Ferula glauca, *Seseli globiferum (von Ragusa südwärts bis Cattaro und Montenegro), Prangos ferulacea, Saxifraga hederacea, † Anemone coronaria, Fumaria macrocarpa, Raphanus landra, Mesembryanthemum crystallinum, Lavatera ambigua, Argyrolobium calycinum (sonst nur in der taurischen Halbinsel beobachtet), *Ononis brachystachya, Medicago praecox, Trifolium reclinatum.

In der **Bocche di Cattaro** und in der **Primorje** wurden beobachtet: Gymnogramme leptophylla, † Cheilanthes fragrans, † C. Szovitsii, Agrostis olivetorum, Fimbristylis dichotoma, Cyperus serotinus, Juncus capitatus, † Pancratium maritimum, Allium cornutum, *Romulea crocifolia (Vermac, auch bei Mostar), † Chenopodium ambrosioides, Parietaria lusitanica, Diotis maritima, † Artemisia arborescens, *Micromeria Kerneri (auch noch bei Mostar und um Pola), *M. parviflora, Orobanche oxyloba, Campanula ramosissima, *Vincetoxicum Huteri erreicht bei Cattaro seinen nördlichsten Punkt), Torilis homophylla (auch noch bei Žitomislič im Narentathale), *Matthiola glandulosa (Budua), *Dianthus glumaceus v. obcordatus (an seiner nördlichsten Stelle), *Rhamnus Sagorskii (orbicularis), Cytisus monspessulanus, Trifolium physodes, † Daucus maximus, Cotyledon Umbilicus, C. chloranthus.

Subalpine Elemente finden wir in der Macchienregion der süddalmatinischen Zone äußerst spärlich vertreten.

Bemerkenswert ist nach dieser Hinsicht das Vorkommen von Sedum anopetalum und S. glaucum auf den Scoglien Busi und S. Andrea.

Auf **Brazza** am Monte Vito (778 m) sah ich: Paronychia Kapela, Bunium alpinum, Globularia cordifolia und Campanula Portenschlagiana.

Auf dem Monte Vipera (961 m) der Halbinsel **Sabioncello** konnte ich beobachten: Sesleria tenuifolia, S. nitida (?), Narcissus poeticus, Paronychia Kapela, Vesicaria graeca, Sedum anopetalum, S. glaucum, *Geranium macrorrhizum v. dalmaticum, Moltkia petraea, Globularia cordifolia, Campanula Portenschlagiana, Hedraeanthus graminifolius v. caricinus, Asperula scutellaris.

In anderen, der mediterranen Vegetation angehörigen Teilen des Festlandes finden sich ebenfalls hin und wieder noch subalpine Pflanzen vor. Einige derselben wurden bereits auf S. 114 f. aufgezählt. An den zu Gebirgen aufsteigenden Steilküsten, wie z. B. bei Almissa, Makarska, in der Bocche di Cattaro, auch um Mostar sind manche der obengenannten Pflanzen wohl noch häufiger in mediterranen Pflanzengenossenschaften anzutreffen. Auch sei erwähnt, dass Scilla pratensis an mehreren Thalplätzen aufgefunden wird.

b) Die hercegovinisch-montenegrinische Übergangsregion.

(Karte 2, II b.)

Die zweite Region der süddalmatinischen Zone wollen wir als die hercegovinisch-montenegrinische Übergangsregion bezeichnen. Eine innigere Vermengung der Gewächse der mediterranen Flora und jener des Karstgebietes unter Vorherrschaft der letzteren charakterisiert diese Region ebenso wie die Übergangsregion der nördlicher gelegenen Küstenzone.

Ihr fällt das Stromgebiet der Narenta bis zu 200 m ü. M. einerseits von der Mündung bis in das Defilé von Jablanica, andererseits von der Umgegend von Jmoski bis Stolac resp. Ljubinje zu. Auch die Umgegend von Trebinje, vielleicht auch der tiefer liegende Teil des Popovopolje sind hierzu zu rechnen. Das mediterrane Gebiet im Becken des Skutarisees ist gleichfalls dieser Region zuzuschlagen. Die Hartlaubgewächse zersplittern in dieser Region ihren Zusammenschluss, gewinnen als Gehölzbildner nirgends mehr die Oberhand, reichen aber weit ins Festland hinein. Wir haben die daselbst eindringenden Arten und deren Verhalten bereits ausführlich kennen gelernt (S. 70 f.).

An der Narenta, um Trebinje, wie im südlichen Montenegro sind es fast dieselben Hartlaubgewächse, wie an der liburnischen Küste, vermehrt durch den überall in bezeichnender Weise auftretenden wilden Granatapfelstrauch (Punica Granatum) oder ein oder das andere Hartlaubholz der süddalmatinischen Macchie. Gehölze fehlen an allen Orten. Die höchstens mit elendem Krüppelholz, bestehend aus Paliurus aculeatus, Pirus amygdaliformis, Carpinus duinensis, versehene Felsheide gewinnt überall die Vorhand und bedeckt in furchtbarer Öde weite Strecken. Die Anzahl der mediterranen Gewächse in derselben ist jedoch viel höher als an der liburnischen Küste. Die wichtigsten sind auf S. 76 aufgezählt. Eigentümlich sind dieser Region auch die Sümpfe im Narentathale,

die allmählich an der Mündung dieses Stromes in Brackwassersümpfe übergehen.

Einigen an isolierter Stelle in dieser Region sich vorfindenden Gewächsen möge noch unsere Aufmerksamkeit gewidmet sein.

An dem unteren Laufe und an der Mündung der **Narenta** finden sich: ○ Crypsis aculeata, † Chenopodium ambrosioides, * Echinops taygeteus var. Neumayeri, * Centaurea incompta (auch in der Hercegovina und in Montenegro), Periploca graeca und ○ Glycyrrhiza echinata (pontisch).

Von **Trebinje** wurde Melica nebrodensis var. *trebinjensis beschrieben. * Cardamine Fialae wurde bei Klobuk in der Hercegovina entdeckt. * Salvia brachyodon wächst zwischen Ulica und Vrbanje nächst der montenegrinischen Grenze, * Centranthus Velenovskyi im Gebiete der Velež-Planina.

Im **Becken des Skutarisees** zeigen sich nur wenige Eigentümlichkeiten in der mediterranen Flora. Es wären hervorzuheben: Ammannia verticillata bei Vir und * Dianthus medunensis bei Medun.

III. Die albanesische Zone.

(Karte 2, III.)

Der süddalmatinischen Zone des mediterranen Florengebietes schließt sich ein Gebiet an, das zwar floristisch noch sehr unvollkommen bekannt ist, aber durch seine Eigentümlichkeiten doch schon gestattet, eine selbständige Zone zu unterscheiden.

Wir bezeichnen diese Zone als die albanesische, begrenzen sie nordwärts mit der Linie Dulcigno—Scutari und führen sie südwärts bis zur Bucht von Valona. Ihr folgt südwärts die epirotische Zone, die schon von der griechischen Flora besetzt ist[1]).

In der albanesischen Zone kommen vor allem sämtliche Vegetationsformationen der flachen Küste zu üppigster Entwicklung und weitester Verbreitung. Die Formation des Dünensandes zeigt sich schon in der Bucht von Antivari nördlich von Dulcigno, in weiterer Ausdehnung aber erst von der genannten Stadt ab längs der ganzen albanesischen Küste. Alle auf S. 165 f. genannten Pflanzenarten zeigen sich hier in üppigsten Beständen.

Eine Reihe von Gewächsen, die in Süddalmatien vollkommen fehlen oder doch höchst selten sind, sind hier durch ihre Masse tonangebend, so Pancratium maritimum, Cyperus schoenoides, Ononis variegata, Coris monspeliensis, Thymus capitatus, Convolvulus Soldanella und Ambrosia maritima.

An der morastigen Küste sind Salztriften in weiter Ausdehnung entwickelt. Sie enthalten nebst den auf S. 169 f. angeführten Pflanzenarten auch Aeluropus

---

1) Auch BALDACCI (14) verlegt ins akrokeraunische Gebirge eine Scheidelinie zwischen zwei Florengebieten. Hier beginnt nach ihm »die innigste Berührung der Mittelmeervegetation Albaniens mit derjenigen von Calabrien und Sicilien« und »die größte Verwandtschaft derselben mit der griechischen Flora«.

litoralis, Arthrocnemon macrostachyon, Halocnemon strobilaceum, Halimocnemis crassifolia, Suaeda setigera, Cressa cretica, Lysimachia dubia (an nördlichster Stelle) und Lippia reptans (an nördlichster Stelle).

In den Brackwassersümpfen und Sumpfflächen des albanesischen Tieflandes, in denen die Vegetation mit tropischer Üppigkeit und überschwänglicher Kraft sich entwickelt, spielen nach BALDACCI die Gramineen, Cyperaceen, Umbelliferen und Leguminosen die wichtigste Rolle. Unabsehbare Wiesenflächen werden von mannshohen Beständen der Cynara Cardunculus waldähnlich bedeckt. Nymphaeaceen überziehen überall die Wasserflächen.

Im albanesischen Hügel- und Berglande reichen prächtige Macchien bis zur Höhe von 800 m; einzelne immergrüne Gehölze steigen bis zu 1200 m an.

Quercus coccifera spielt neben allen Hartlaubgehölzen der süddalmatinischen Macchie die wichtigste Rolle. Aber auch so manche neue Gehölze treten hinzu, wie *Quercus Aegilops (nördlichste Standorte), Rhus Coriaria, Zizyphus sativa (hier vielleicht einheimisch), *Crataegus pycnoloba, *C. Azarella, Cytisus monspessulanus, *C. caramanicus, Calycotome villosa, Cercis Siliquastrum (vielleicht hier heimisch), Fraxinus rostrata und Jasminum fruticans.

In den anderen Formationen der mediterranen Flora fallen uns besonders auf:

(g aus der griechischen, i aus der italienischen Flora; n auch in den nördlicher gelegenen Zonen.)

	Asparagus aphyllus
g	Iris graminea var. Sintenisii
g i	Daphne Gnidium
i	Tunica cretica
g	Silene linifolia
g i n	S. paradoxa
○	Iberis ciliata
○	I. spathulata
g i n	Helianthemum glutinosum
g i	Capparis sicula
g i	Hypericum perfoliatum
g	Bupleurum flavicans
g	B. semidiaphanum
g n	Scaligeria microcarpa
g *	Athamanta macedonica
g i	Elaeoselinum asclepium
g	Haplophyllum coronatum
i	Ononis viscosa
g i n	Coronilla glauca
g i	Anthyllis Hermanniae
g	Astragalus chlorocarpus
i	Micromeria microphylla
g i n	Thymus capitatus
g *	Scutellaria Sibthorpii
g	Salvia peloponnesiaca
i	Marrubium apulum
i	Convolvulus lineatus
g	Lysimachia atropurpurea
g	Cephalaria ambrosioides
g i	Scabiosa Webbiana
g i n	S. crenata
i	Anthemis altissima
i n	A. incrassata
g	Phagnalon graecum
i n	Ph. rupestre
n	Centaurea salonitana (südlichste Standorte)
g	C. Zuccariniana
g	C. Grisebachii
g	C. Guicciardii
g i n	Tyrimnus leucographus
g i	Cirsium syriacum.

In den Flussthälern zeigt sich schon häufig Platanus orientalis.

Zweites Kapitel.

Das westpontische Florengebiet.

(Karte 2, IV—VIII.)

A. KERNER kennt in seiner Florenkarte von Österreich-Ungarn außer der mediterranen Flora in unserem Gebiete nur noch die pontische Flora, der alle anderen benachbarten Länder der Balkanhalbinsel zufallen. Nur in Südkroatien und im nordwestlichen Teile Bosniens sind nach ihm einige Inseln der »baltischen« Flora eingestreut, die z. T. eine »alpine« Flora umschließen. Letztere sind jedoch zum größten Teile kartographisch falsch eingetragen. Alle anderen Hochgebirge von Bosnien, der Hercegovina, von Montenegro und Serbien sind nach KERNER von der pontischen Flora besetzt, was als eine ganz irrige Auffassung zu deuten ist. Sie wurde schon von DRUDE dadurch verworfen, dass er das östlich der mediterranen Flora liegende illyrische Territorium dem »mitteleuropäischen« Florengebiete angliederte. DRUDE zieht dasselbe als einen Teil der »westpontischen« Waldregion in die »Zone der mitteleuropäischen Wälder« ein. Die Hochgebirge, z. T. mit einer »Hochgebirgsregion« versehen und überall von der »mitteleuropäischen Waldregion« umgeben, bilden in dieser Region auftauchende Inseln.

I. Die illyrische Zone.

(Karte 2, IV.)

Über der mediterranen Flora können wir allenthalben deutlich ein ebenso durch seine Vegetation als durch seine Flora ausgezeichnetes Gebiet unterscheiden, das wir als die illyrische Karstregion (Karte 2, IV a) bezeichnen wollen. Dieses Gebiet, welches den größten Teil der die Adriaküsten umsäumenden Eichenregion einnimmt, beginnt am Isonzo und reicht bis nach Albanien und Epirus. In unserem Gebiete beginnt die Flora der Karstregion im Norden des Quarnero zwischen dem Monte Maggiore und den südlichen Vorlagen des Krainer Schneebergs und erstreckt sich von Nordwesten nach Südosten ziehend bis an die Südspitze Dalmatiens.

Ihr gliedert sich im Binnenlande die illyrische Eichenregion (Karte 2, IV b) an, deren Eigenheiten bereits (S. 192) besprochen wurden. Über beiden Eichenregionen ist aber noch eine dritte Region, die illyrische Hochgebirgsregion (Karte 2, IV c) entwickelt, welche alle aus einem weit ausgedehnten voralpinen Gebiete auftauchenden Hochgebirge unseres Gebietes mit Ausnahme der serbischen und mittelalbanesischen umfasst.

a) Die illyrische Karstregion.

(Karte 2, IV a.)

Für die illyrische Karstregion[1]) sind zwei Pflanzenformationen besonders charakteristisch. Wir lernten sie als den Karstwald und die Karstheide[2]) genau kennen. Der erstere bildet in der Eichenzone des Karstes eine durch das Auftreten von Eichen und der Mannaeschen besonders auffällige Wald- oder Buschformation, deren geographische Verbreitung und obere Höhengrenze uns schon bekannt sind. Gegenüber den nachbarlichen Gehölzformationen sind für den Karstwald folgende Gehölze bezeichnend und eigentümlich: *Ostrya carpinifolia, *Carpinus duinensis, Acer monspessulanum, Cotinus Coggygria, Paliurus aculeatus, Prunus Mahaleb, *P. marasca (Norddalmatien).

Als im Karstwalde vorkommende Eichen seien genannt: Quercus lanuginosa, Qu. sessiliflora, Qu. Cerris und erst südlich der Narenta Qu. hungarica, also Eichenarten von weiterer Verbreitung.

Im südlichen Teile des Karstwaldes von der Cetina bei Duare angefangen bis nach Albanien tritt *Cytisus ramentaceus als charakteristischer Bestandteil desselben auf.

Am Abfalle der dinarischen Alpen gegen die Adria zu ist der Karstwald typisch ausgebildet und nimmt nur hin und wieder im unteren Teile einige mediterrane Gehölze in seinen Bestand auf. Landeinwärts jedoch tritt namentlich dort, wo ein Ineinandergreifen der geognostischen Unterlage stattfindet, ein allmählicher Übergang des Karstwaldes zu den Eichenwäldern des Binnenlandes ein, indem ein oder das andere charakteristische Gehölz desselben einem anderen aus dem bosnischen Eichenwalde den Platz räumt. Diese Mengungen

1) Die hier charakterisierte und genauer umgrenzte Vegetationsregion ist nicht mit dem »illyrischen Gaue« KERNER's identisch. KERNER bezeichnet damit auf seiner Florenkarte nur z. T. unsere Region, hauptsächlich aber die Saveniederung, die wir ob ganz anderer Vegetation ausgeschlossen und einer anderen Zone zugewiesen wissen wollen. KERNER betont ferner (10, S. 211), dass der illyrische Gau bloß das niedere Bergland Dalmatiens und Kroatiens begreife und sich über den nördlichen Teil von Istrien nach Kroatien und über den Karst bis in die Gegend von Görz erstrecke, somit ein viel enger umgrenztes Terrain umfasse. Wo jedoch die Grenzen des illyrischen Gaues gegen Osten und Süden zu suchen seien, wird nicht erwähnt. Was jedoch KERNER von der Vegetation seines illyrischen Gaues mitteilt, ist unrichtig. KERNER erwähnt (10, S. 211 f.) nämlich, »der illyrische Gau stimmt in Betreff seiner Vegetation mit jenem Landstriche überein, welcher sich vom Schwarzen Meere zwischen Balkan und Karpathen zur Adria erstreckt«. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Auch die von KERNER angegebenen Charakterpflanzen gehören z. T. gar nicht der Karstvegetation an, wie Corylus Colurna, Syringa vulgaris, Acer obtusatum und Rhamnus fallax (carniolica). Quercus hungarica (conferta) kommt im nördlichen Karstlande gar nicht vor, sondern wird erst an der Narenta angetroffen, und Corylus tubulosa wurde in den illyrischen Ländern noch gar nicht gefunden.

2) Da diese Formationen in allen von uns unterschiedenen Karstregionen wiederkehren, vielfach die gleichen charakteristischen Bestandteile und dieselben physiognomischen Eigentümlichkeiten aufweisen, liegt die Versuchung nahe, die Flora und Vegetation der Karstregionen als »Karstzone« zusammenzufassen und sie derjenigen der illyrischen Zone gegenüber zu stellen.

überschreiten jedoch nicht die Wasserscheide zwischen den Flüssen Vrbas und Bosna, sowie jene zwischen dem Narenta- und Drinastrome, so dass als Ostgrenze des Karstwaldes in Bosnien der obere Lauf des Vrbasflusses von Banjaluka angefangen anzusehen ist.

Der Karstwald besitzt im Niederwuchse eine ziemliche Anzahl eigentümlicher Stauden und Kräuter, davon im allgemeinen aber nur relativ wenige endemische Gewächse. Angeführt zu werden verdienen:

(Die nicht mit Stern versehenen Arten besitzen im Karstwalde zwar ihre Heimat, haben sich jedoch weiter verbreitet.)

Asparagus tenuifolius
* ?) Aristolochia pallida
* Stellaria bulbosa
Anemone apennina
* A. blanda
* Viola adriatica
Sedum Cepaea
* Hacquetia Epipactis
* Biasolettia cynapioides (tuberosa)
* Potentilla carniolica
* Cytisus supinus
* Medicago carstiensis
* Lathyrus variegatus
L. nissolia
Omphalodes verna (hier wohl heimisch)
Lithospermum purpureo-coeruleum (hier wohl heimisch)
* Lamium Orvala
* Digitalis laevigata
* Galium Schultesii
* Centaurea Karstiana
* Inula spiraeifolia
* (?) Aposeris foetida.

Ungemein reich an eigentümlichen und zum größten Teile endemischen (*) Gewächsen ist jedoch die zweite Vegetationsformation der illyrischen Karstregion, die Karstheide. Als solche sind aufzuführen:

(Die nicht mit Zeichen versehenen Pflanzen haben sich aus dem Karstlande weiter verbreitet und finden sich auch noch auf der Apenninischen Halbinsel.)

* Sesleria autumnalis
* Poa jubata (Dalmatien)
* (?) Festuca dalmatica (auch in Ungarn und Serbien)
Asphodeline liburnica
* Ornithogalum sulphureum
O. tenuifolium
Muscari botryoides
Fritillaria tenella
* Iris illyrica
* (?) Gladiolus illyricus
Narcissus radiiflorus (in höheren Lagen)
Arum orientale var. *nigrum und *Petteri
* Ophrys cornuta
Daphne alpina
* Dianthus sanguineus (auch in höheren Lagen)
D. liburnicus
* Moehringia Tommasiniana (bloß im Triester Karste)
Pulsatilla montana
Ranunculus illyricus
* R. calthifolius
* Helleborus odorus
H. multifidus
* Paeonia peregrina
Corydalis ochroleuca
* Roripa lippicensis
* Thlaspi praecox
* Helianthemum grandiflorum
* Geranium Freyeri (nodosum)
Linum narbonense
* L. Tommasinii
Ruta divaricata
* Euphorbia epithymoides (fragifera)
* E. Tommasiniana
Polygala nicaeensis
* P. forojulensis
* Frangula Wulfeni (in höheren Lagen)
* Seseli Tommasinii
Cnidium apioides
Seselinia elata (Gouani)
* Ferulago galbanifera

* Peucedanum Schottii
P. Oreoselinum
* P. venetum
* P. coriaceum (Petteri)
* Chaerophyllum laevigatum
* Potentilla australis
P. cinerea var. *Tommasiniana
* Genista diffusa
* G. sericea
G. triangularis
* G. sylvestris
* G. holopetala
* Cytisus purpureus
C. argenteus
* Anthyllis aurea südliches Gebiet
Astragalus vesicarius
* Medicago prostrata
Coronilla coronata
* Onobrychis Tommasinii
* O. Visianii
Lathyrus setifolius
* Gentiana tergestina
Convolvulus cantabricus
* Onosma stellulatum
* Thymus bracteosus
* Salvia Bertolonii
* Satureja variegata (montana)
* S. pygmaea
* Micromeria rupestris
* Veronica multifida
* Euphrasia illyrica
Plantago argentea
* Hedraeanthus tenuifolius
? Galium purpureum
* G. firmum (aureum)
* Valeriana tuberosa
* Knautia illyrica
? K. rigidiuscula (Fleischmanni)
Artemisia camphorata (incanescens)
* Senecio lanatus
* Carduus collinus
Jurinea mollis
* Serratula radiata
Centaurea rupestris
* C. sordida
* Scorzonera villosa
* Leontodon saxatilis
* Crepis chondrilloides
Hieracium Sabinum
* H. stupposum
* H. Tommasinii
* H. lasiophyllum.

Somit besitzt die illyrische Karstregion Gewächse

	eigentümliche	endemische	darunter weiter verbreitet
im Karstwalde	27	18	9
in der Karstheide	91	63	28
	118	81	37

b) Die illyrische Eichenregion.

(Karte 2, IV b.)

Die Eigenheiten dieser südlich der Kulpa, Save und Donau liegenden und vom kroatischen Festlande bis an den Westabfall der vom Banate zum Balkan ziehenden Gebirgsketten reichenden Zone wurden bereits (S. 192) ausführlich erläutert. Wir finden in dieser Region die besprochenen Vegetationsformen des bosnischen Eichenwaldes, der Schwarzföhre (Pinus nigra), der Ufergehölze, des Buschwaldes, alle Wiesen- und Heideformationen mit Ausnahme der Karstheide. Die waldbildenden Bäume und Gehölze sind der Hauptmasse nach mitteleuropäisch wie Quercus sessiliflora, Qu. Robur, Carpinus Betulus, Fagus silvatica, Betula alba, Populus tremula, Acer campestre, A. Pseudoplatanus, A. platanoides, Tilia platyphyllos, Pirus communis, Aria torminalis, Fraxinus excelsior, Juniperus communis, Corylus Avellana, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare etc. und ebenso auch alle Ufergehölze, die sich in der Formation der Erlen und Weiden, sowie in der Pappelau vorfinden. (S. 238.)

Westpontisch resp. den Balkanländern gehören an Quercus Cerris, Qu. hungarica, (nur bis Ostbosnien reichend) Corylus Colurna (ganz untergeordnet), Castanea sativa (im Banaldistrikt), Juglans regia, Tilia tomentosa, Pinus nigra, Cotinus Coggygria, Acer tataricum, Rosa austriaca, Cytisus supinus (capitatus).

Dass die Gewächse der Balkanhalbinsel in dieser Region noch keine große Rolle spielen, ersieht man am besten aus der auf S. 223 mitgeteilten Pflanzenliste des bosnischen Eichenwaldes. Der Bestand setzt sich aus folgenden floristischen Elementen zusammen:

				%
Mediterrane Arten			2	0·9
Karstpflanzen	12	Balkanpflanzen	50	21·85
Balkanisch-pontisch	31			
Illyr. Hochgebirgspflanzen	2			
Bulgarisch	5			
Mitteleuropäisch	166		176	76·85
Alpin	10			
Eingewandert			1	0·4
			229	100·0

Es verhalten sich somit die balkanischen Arten zu den mitteleuropäischen wie 2 : 7.

Aus Bosnien sind für diese Region einige eigentümliche Gewächse bekannt geworden. Dazu gehören *Symphyandra Hofmanni (Verbreitung s. S. 267), *Zwackhia aurea, *Eryngium palmatum, *Ranunculus millefoliatus, *Alsine bosniaca, Centaurea stenolepis.

Weit größer ist in dieser Region die Anzahl endemischer und eigentümlicher Gewächse in Serbien, das sowohl aus dem Banat als auch aus Bulgarien und den südlicher gelegenen Balkanländern resp. aus östlicher gelegenen Gebieten eine erkleckliche Anzahl charakteristischer Gewächse empfängt.

Mit Ausschluss der Hochgebirgspflanzen sind folgende Arten namhaft zu machen, welche in Serbien gefunden wurden.

[(B) auch in Bulgarien nachgewiesen.]

Avena compressa (B)
Festuca xanthina
Bromus pannonicus
B. fibrosus (B)
Carex brevicollis
Colchicum arenareum
Hyacinthus Pallasianus
Crocus aureus (B)
C. banaticus (iridiflorus)
C. Pallasii (B)
Iris Reichenbachii (B)
* Parietaria serbica (B)
Comandra elegans (B)
Scabiosa fumarioides
Cephalaria corniculata (B)
Chrysanthemum uliginosum
Doronicum caucasicum (B)
Cirsium obvallatum
C. decussatum
Centaurea orientalis (B)
* C. chrysolepis (B)
C. Tauscheri
C. australis (B)
* C. calvescens (B)
C. Biebersteinii (B)
C. triniifolia
C. ciliata (B)
C. iberica (B)
Scorzonera stricta (B)
Crepis rigida

* Phyteuma anthericoides (B)
Campanula crassipes
* C. secundiflora
C. Welandii (B)
C. scutellata (B)
C. Grosseckii (B)
Salvia Aethiopis (B)
Micromeria cristata (B)
Stachys serbica
St. anisochila (auch in Bosnien)
St. plumosa (B)
Phlomis tuberosa (B)
Rindera umbellata (B)
* Symphytum ottomanum (B)
Onosma tauricum (B)
Digitalis fuscescens
Linaria concolor var. rubioides (B)
* Eryngium serbicum (B)
Trinia Kitaibelii (B)
Cachrys alpina
* Bupleurum pachnospermum (B)
* B. apiculatum (B)
B. commutatum (B)
Oenanthe angulosa (B)
Peucedanum latifolium
Torilis neglecta (B)
Sedum Grisebachii (B)
S. Hillebrandtii
Ranunculus rumelicus (B)
* R. psilostachys (B)
R. pedatus (B)
Delphinium orientale (B)
Hesperis tristis (B)
Erysimum chrysanthum
E. angustifolium
Alyssum corymbosum
Draba nemorosa
Roripa prolifera (B)
Crambe tatarica
Alsine glomerata (B)
Gypsophila paniculata (B)
* Dianthus Noëanus (B)
D. polymorphus
D. capitatus (B)
D. giganteus (B)
* D. tenuiflorus (B)
* D. pinifolius (B)
* D. moesiacus (B)
Silene subconica (B)
S. multicaulis
* S. Frivaldskyana (B)
S. moehringiifolia
Hypericum repens (B)
H. atomarium (B)
H. rumelicum (B)
* Acer Visianii (B)
* A. intermedium (B)
Euphorbia glareosa (B)
Haplophyllum Biebersteinii (suaveolens)
H. Boissierianum
Geranium fasciculatum
Erodium tmoleum (Neilreichii) (B)
Potentilla chrysantha
* P. leiocarpa
Rosa belgradensis
Prunus Pallasiana (B)
Cytisus elongatus (B)
* Genista subcapitata
Trigonella striata (B)
Melilotus macrorrhizus
Trifolium parviflorum (B)
T. reclinatum (B)
Oxytropis pilosa
Astragalus contortuplicatus
A. dasyanthus (B)
A. austriacus
Onobrychis arenaria (B)
Vicia striata (B)
Lathyrus pallescens (B)
L. pilisiensis (B)
L. aureus (B)
L. Hallersteinii.

Von den hier genannten, nicht weiter ostwärts dringenden 113 Arten sind 64·6% auch in Bulgarien nachgewiesen.

c) Die illyrische Hochgebirgsregion.

(Karte 2, IV c.)

Die illyrische Hochgebirgsregion ist ein floristisch sehr ausgezeichnetes Voralpengebiet, das eine große Anzahl von Hochgebirgen mit einheitlicher, sehr charakteristischer Flora umschließt. Es fallen in diese Region alle

Hochgebirge Kroatiens, Bosniens und der Hercegovina, Dalmatiens und Montenegros, und es schließen sich derselben auch alle nördlich des Drins gelegenen nordalbanesischen Hochgebirge an. Diese gewaltige Hochgebirgsregion[1]) reicht somit geschlossen von Krain bis zum Drinflusse und nur einige dazugehörige niedrigere Voralpen sind namentlich an der adriatischen Küste von diesem Gebiete inselförmig abgetrennt. Gegen Osten findet diese Region Anschluss an die serbisch-bulgarische Hochgebirgsregion und dürfte ihren Abschluss mit dem Aufhören der Kalkformationen in der Linie Užice, Sienica, Novipazar, also an der Wasserscheide zwischen dem Drina- und Moravastrome finden. Von den westserbischen Gebirgen gehören wohl die Zlatibor- und Murtenica-Planina zur illyrischen Hochgebirgsregion. Ob jedoch die wenig erforschten serbischen Gebirge Javor- und Golja-Planina der genannten Region anzugliedern seien, ist nach den dermaligen botanischen Kenntnissen über dieselben wohl nicht zu entscheiden.

In dieser im allgemeinen von Nordwesten nach Südosten, parallel mit dem Verlaufe der adriatischen Küste hinziehenden Gebirgsregion finden sich alle in der Region des höheren Berglandes und der Hochgebirge unterschiedenen Vegetationsformationen (S. 309 f.) vor. Die Gebirgswälder, stets durch voralpine Elemente ausgezeichnet, werden vornehmlich aus mitteleuropäischen Gehölzen zusammengesetzt, als da sind Rotbuchen (Fagus silvatica), Fichten (Picea vulgaris), Tannen (Abies alba).

Mit diesen Waldbildnern verbrüdern sich illyrische Hochgebirgsbäume wie *Acer obtusatum, ferner mit beschränkterem Vorkommen *Pinus leucodermis (S. 353), *P. Peuce (S. 363), *Picea Omorica (S. 360), deren Verbreitung und Formation unter beigesetzter Seite eingehend erläutert wurde.

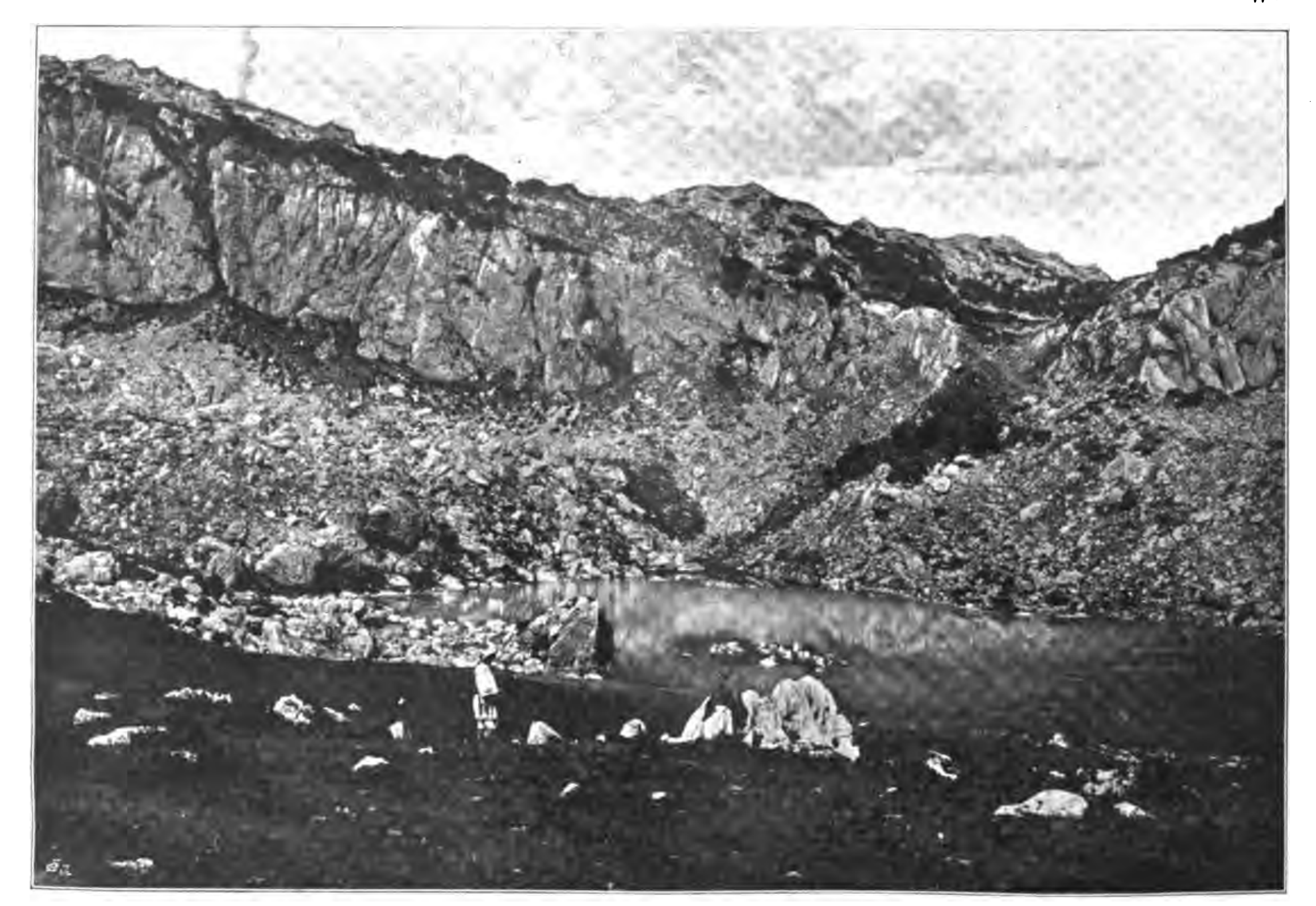
Auch eine Anzahl illyrischer Hochgebirgssträucher, wenige davon mit weiterer Verbreitung, findet sich unter den Alpensträuchern, von denen als wichtigste angeführt seien: *Daphne Blagayana (Verbreitung S. 234), Ribes petraeum, R. multiflorum, *Rhamnus fallax, *Viburnum maculatum (Orjen-Lovčengebiet), *Lonicera glutinosa (Velebit, Orjengebiet, Biokovo), *Rosa Malyi, *R. gentilis (reversa) (südkroat. Geb.), *R. dalmatica (Orjen, montenegrinische Gebirge), *Cytisus Alschingeri (Velebit).

Die Hauptmasse der über der Baumgrenze auftretenden, Bestände bildenden Alpensträucher gehört jedoch der Flora der Alpen an, wie:

1) Wenn man dieses ganze Gebiet im Zusammenhang betrachtet, so kann man es als Zone bezeichnen, anderseits aber stellen die einzelnen Teile desselben einander correspondierende Hochgebirgsregionen der illyrischen und der serbisch-bulgarischen Zone dar.

Erklärung des nebenanstehenden Bildes.

Auf der Höhe Bestände von Pinus pumilio; gegen den von Moränen umschlungenen See Felspflanzen; in den Felswänden Berberis vulgaris und Brutstätten der Hausschwalbe; vorn mattenähnliche Hochgebirgstriften. (Vergl. S. 387.)



Der schwarze See (Crno jezero) in der Treskavica-Planina (1680 m).

(Nach einer Aufnahme M. v. Déchys.)

[(S) auch in Serbien.]

Juniperus nana (S)
J. Sabina (S)
Pinus Mughus (und Var.) (S)
Alle **Salix**-Arten des Hochgebirges, wie
Salix grandifolia (S)
S. glabra
S. arbuscula
S. retusa
S. Myrsinites
S. reticulata
Alnus Alnobetula (S)
Lonicera alpigena
L. coerulea
L. nigra
Vaccinium Vitis idaea
Arctostaphylos uva ursi
A. alpina
Erica carnea
Loiseleuria procumbens (südkroat. Geb.)
Rhododendron ferrugineum (südkroat. Geb.)
Rh. hirsutum (südkroat. Geb., Vranica)
Rhodothamnus Chamaecistus (südkroat. Geb.?)
Ribes alpinum
Euonymus latifolius
Ilex Aquifolium
Empetrum nigrum (Vranica, Durmitor)
Aria Mougeotii
A. Chamaemespilus
Rubus saxatilis
Rosa alpina
R. resinosa
Cytisus alpinus (südkroat. Geb.).

Die anderen Hochgebirgsfloren angehörigen Gehölze spielen auf den illyrischen Hochgebirgen kaum eine Rolle. Bemerkenswert ist, dass Pinus Peuce auch in den macedonischen Hochgebirgen vorkommt. Picea Omorica ist für das Rhodopegebirge noch zweifelhaft. Bruckenthalia spiculiflora, auf dem serbischen Gebirge schon häufig, wird nur im ostbosnischen Berglande an westlichster Stelle gefunden. Sehr interessant ist ferner noch das isolierte Vorkommen von Prunus prostrata am Velebit, einem Strauche, der sich hauptsächlich auf den Gebirgen Griechenlands und Kleinasiens vorfindet.

Die illyrischen Hochgebirge zeichnen sich aber vor allen durch eine große Zahl von eigentümlichen und endemischen Hochgebirgspflanzen aus, welche die gehölzlosen Alpentriften besiedeln, selten den Schatten der Gehölze aufsuchen. Es seien dieselben vollzählig hier namhaft gemacht. Die nicht mit Stern versehenen Arten haben eine über die illyrische Hochgebirgsregion hinausgreifende Verbreitung und treten namentlich in die Gebirge der apenninischen Halbinsel über. Die mit * versehenen Arten sind für diese Gebirgsregion endemisch. Sehr localisiert vorkommenden Arten wurde die Verbreitung beigefügt.

(S auch in Serbien, A bis in die Alpen verbreitet, I auf den italienischen Gebirgen, nicht aber in den Alpen vorkommend.)

Asplenium fissum (S, A)
Sesleria tenuifolia
S. nitida (I)
S. coerulans (auch in den Gebirgen der östlichen Balkanländer, S)
Koeleria splendens (S, I)
* (?) Alopecurus Gerardi
* **Avena Blavii** (S)
* **A. compacta** (Bjela gora, Montenegro)
* **Festuca pungens**
F. spadicea var. * **fibrosa** (S)
* **Festuca affinis**
* **F. Pančiciana** (auch in den serbischen Gebirgen, im Banat)
F. carnica (A)
* **Carex laevis** (S)
* **Fritillaria tenella** (S)
* **F. neglecta**
* Lilium carniolicum (bis in die Lombardei)
* L. Jankae (S)
* **Tulipa Grisebachiana** (Glivaberg bei Trebinje)

*Scilla pratensis
Allium saxatile (ochroleucum) (A)
*A. flexum (violaceum) (südkroat. Geb.)
*Crocus Heuffelianus (auch noch in Siebenbürgen)
*C. Malyi (Velebit)
*C. montenegrinus (Montenegro)
*Iris bosniaca (S)
Narcissus radiiflorus (S)
*Thesium Parnassi (bis in die griechischen Gebirge reichend)
*Th. auriculatum (Prenj)
*Plantago reniformis
P. montana var. * graecus (auch in den griechischen Gebirgen)
Armeria canescens (I)
A. majellensis (I)
*Valeriana bertiscea (Volujak-, Komgebiet)
*V. Pančicii (Komgebiet)
*Knautia dinarica
*K. dalmatica (Mossor, Dinara)
K. rigidiuscula (Fleischmanni)
Scabiosa Hladnikiana (A)
S. silenifolia (I)
Telekia speciosa (S, A, Karpathenländer)
*Gnaphalium Pichleri
*Achillea abrotanoides
A. lingulata (S, Karpathenländer)
*A. multifida (auch in den alban.-macedon. Alpen)
A. Barellieri (I, Komgebiet)
Chrysanthemum chloroticum (A)
*Ch. larvatum (montenegr. Gebirge)
*Ch. macrophyllum (S)
Doronicum Columnae (S, A)
*Senecio Visianianus
S. rupestris (S, A)
*S. bosniacus
S. crassifolius
Carduus arctioides (S, A)
*C. ramosissimus
*Cirsium pauciflorum (S)
C. montanum
*Amphoricarpus Neumayeri
Centaurea alpina (S, A)
*C. bosniaca (Vranica)
C. dissecta (Orjen, I)
*C. cuspidata (Mossor)
Scorzonera rosea (S)
*Mulgedium Pančicii (S)
*(?) Reichardia macrophylla
*Crepis dinarica
Crepis Columnae Orjen, Montenegro
*C. viscidula (S)
*C. Kitaibelii (Velebit)
*Hieracium Schleppigianum (Orjen)
*H. Engleri (Komgebiet)
*H. calophyllum (Orjen)
*H. marmoreum (Orjen, Kom)
*H. porimense (Prenj)
*H. Pichleri (Velebit, Orjen)
*H. plumulosum
*H. flexuosum
*H. Waldsteinii
*H. thapsiforme
*H. gymnocephalum
*H. orjeni
*H. Schlosseri
H. Naegelianum
Jasione orbiculata (supina) (S)
*Phyteuma obtusifolium (Vlasić, Vranica)
*Ph. pseudoorbiculare (Montenegro)
*Campanula hercegovinica (Prenj, Čvrstnica)
*C. Waldsteiniana
C. foliosa (I)
*C. istriaca (Velebit)
*C. lepida
*C. fenestrellata (Velebit)
*C. farinulenta
*C. monanthos? (Komgebiet)
C. trichocalycina (I)
Hedraeanthus graminifolius var. (S, I)
*H. serpyllifolius
*H. Wettsteinii (Rumija)
*H. pumilio (Mossor, Biokovo)
*H. dinaricus (Mossor)
*H. niveus (Vranica)
*H. dalmaticus (Mossor, Promina, vielleicht Karstpflanze?)
Asperula aristata (longiflora)
*A. pilosa
*A. Wettsteinii (Maglić, Volujak)
*A. scutellaris
*Galium Baldaccii
Gentiana dinarica (I)
*G. crispata
G. utriculosa (S, A)
Thymus acicularis (S, I)
Calamintha grandiflora (S, A)
*Micromeria croatica
Lamium longiflorum (I)
L. garganicum (I)
*Stachys Sendtneri
St. labiosa (I)

*Cerinthe lamprocarpa (Bjelašica)
C. alpina (A)
*Moltkia petraea
*Alkanna scardica
*Myosotis suaveolens
*Scrophularia Scopolii (S)
*S. laciniata (S)
*S. bosniaca
*(?) Linaria peloponnesiaca
*Veronica orbiculata
*V. satureioides
*Wulfenia Baldaccii (Prokletia)
*Pedicularis Friderici Augusti (S)
*P. leucodon und Var.
*P. brachyodonta
P. comosa? (A)
P. Hacquetii (S, A)
*P. scardica
*Melampyrum trichocalycinum
*M. velebiticum (Velebit)
*Alectorolophus dinaricus (Velež)
*A. asperulus (Velež)
*Euphrasia dinarica
E. hirtella (Brandisii)
*E. illyrica
*E. liburnica
*Orobanche Pančicii
Pinguicula hirtiflora (Bjela gora, I)
Androsace villosa (S, A)
*Primula Kitaibeliana
*(?) P. intricata (S, A)
*Astrantia carniolica
Bunium alpinum und Var. (I)
*B. tenuisectum (Gliva)
*B. arcuatum ? (Orjengebiet)
*Pančicia serbica (S)
*Bupleurum Karglii (S)
B. gramineum
*Athamanta Haynaldi
*A. aurea
*Seseli Malyi (südkroat. Gebirge)
*Libanotis nitida (Velebit)
Ligusticum Segueri (S, A)
*Peucedanum marginatum
Laserpitium peucedanoides (A)
*L. marginatum (S)
*Angelica brachyradia (Vlasić)
*Cerefolium fumarioides
Pleurospermum golaka (A)
*Physospermum verticillatum
Ph. aquilegiifolium (Montenegro, S, I)
Sedum majellense (S, I)
S. glaucum (A)
Sedum anopetalum (A)
*Sempervivum patens (S, bis nach Siebenbürgen reichend)
*S. blandum und Var.
*Saxifraga Friderici Augusti (S)
*S. Blavii
S. glabella (I)
*S. prenja
*S. scardica (Montenegro)
*(?) S. Rocheliana (coriophylla) (S)
*S. Spruneri (Montenegro und auch noch südlicher verbreitet)
*S. Boryi (Montenegro und auch noch südlicher verbreitet)
Ranunculus Thora (scutatus) (A)
R. brevifolius (I)
*Aquilegia Kitaibelii
*A. dinarica (S)
Delphinium fissum (A)
*Aconitum superbum
*A. bosniacum
*Corydalis blanda
Barbarea bracteosa (I)
*Arabis bosniaca
A. albida (Montenegro, I)
A. nivalis (I)
*A. croatica
Cardamine Chelidonia (I)
*C. carnosa
*C. croatica
C. glauca (S, I)
*Hesperis dinarica
Malcolmia Orsiniana (I)
Erysimum lanceolatum (S, A)
*E. carniolicum
Vesicaria graeca (S, I)
Alyssum nebrodense (Montenegro, I)
A. cuneifolium (S)
A. Wulfenianum (A)
*A. Moellendorfianum
*Aubrietia croatica (S)
*A. deltoidea (auch weiter südwärts)
*Peltaria alliacea
*Draba Aizoon
*D. athoa (auch weiter südlich)
*D. parnassica (auch weiter südlich)
*D. longirostris (armata)
*D. ciliata
*Thlaspi ochroleucum
Aethionema saxatile (S, A)
*Iberis carnosa (Velebit)
*I. serrulata
*Viola prenja (Treskavica, Prenj)

*Viola Nicolai (Montenegro)
*V. speciosa (Montenegro)
*V. declinata und Var. (S)
*V. Zoysii
Scleranthus uncinatus (S, A)
Paronychia Kapela (imbricata) (I)
*Cerastium grandiflorum (S)
C. tomentosum (S, I)
*C. moesiacum (S)
*C. lanigerum
*C. dinaricum
Alsine graminifolia (I)
*Arenaria gracilis
*A. Halacsyi (Montenegro)
*A. orbicularis (Velebit)
*A. rotundifolia
Silene graminea (A, S)
? S. Saxifraga (S)
S. fruticulosa (S, A)
*S. clavata
*S. Sendtneri (S)
*S. multicaulis
*Heliosperma pusillum
*H. Veselskyi
*H. Tommasinii (Montenegro)
*H. macranthum
Drypis spinosa (A)
*Dianthus papillosus (S)
*D. strictus
D. inodorus (A)
*Dianthus petraeus (S)
*D. Freynii (Čvrstnica, Prenj)
*D. Knappii
*D. Nicolai (Montenegro)
*(?) D. sanguineus
*D. cruentus
Saponaria bellidifolia (S, A)
Hypericum alpigenum (S, A?)
Polygala bosniaca und Var. (A)
*Euphorbia triflora
E. variabilis (A)
*E. filicina (Mossor)
*E. capitulata
*Geranium oreades (Montenegro)
G. macrorrhizum (S, A)
Linum capitatum (S, I)
L. laeve (A)
*Geum molle (S)
Potentilla apennina (S, I)
*P. montenegrina
*P. Jankaeana (Kom)
*P. speciosa
*Cytisus ciliatus
*C. bosniacus (südbosnische Gebirge)
*Anthyllis scardica
A. Jacquini (S, A)
*A. intercedens
*Trifolium noricum
*Oxytropis prenja (Čvrstnica, Prenj)
*Lathyrus laevigatus.

Aus der Flora der an die montenegrinischen Gebirge anzuschließenden nordalbanesischen Gebirge, von denen nur der Peklen und Žljeb bei Ipek von FRIEDRICHSTHAL flüchtig besucht wurden, kennen wir nur wenige Angaben. Der Prokletia ist in botanischer Beziehung terra incognita. Die aus Eruptivgesteinen bestehenden südlichen Vorlagen desselben, zu welchen die Kalke der Hochalpenregion mit furchtbaren Wänden abstürzen, lassen daselbst interessante Gewächse vermuten, denn am Parun in der Buchenregion wurde von BALDACCI im Jahre 1897 die hochinteressante *Wulfenia Baldaccii entdeckt, welche nach ihrer Verwandtschaft der im Himalaya vorkommenden Wulfenia Amherstiana zunächst steht.

Mit Inbegriff der vorhin aufgezählten illyrischen Hochgebirgsgehölze sind somit 294 Arten von Gefäßpflanzen für die illyrischen Hochgebirge eigentümlich und 203 davon endemisch. Dieser colossale Reichtum an eigentümlichen Gewächsen bildet jedoch nicht den einzigen Schmuck dieser Gebirge.

Mit ihnen vereint findet sich eine bedeutende Anzahl von Hochgebirgspflanzen, die aus den Alpen stammen, ferner einige Arten, die in den serbisch-bulgarischen und in den griechischen Hochgebirgen ihre Heimat besitzen. Die gleich hier eingeschaltete Tabelle über die Zugehörigkeit der auf den einzelnen

Hochgebirgsgruppen vorkommenden Hochgebirgspflanzen lässt das Verhältnis derselben zu einander deutlich erkennen.

Übersicht über die Angehörigkeit der auf den illyrischen Hochgebirgen vorkommenden Hochgebirgspflanzen.

I. Artenzahl.

Gebirge[1])	Aus den Alpen	Illyrisch	Griechisch	Sieben-bürgisch-bulgarisch	Summe
Liburnische und südkroatische Gebirge .	251	122	1	1	375
Mittelbosnische Gebirge	191	99	—	10	300
Dinara- und westbosnische Gebirge . .	144	87	1	—	232
Südbosnische Gebirge	205	150	4	11	370
Hercegoviner Gebirge	172	168	9	8	357
(Dalmatiner Gebirge[2])	41	49	1	—	91)
Montenegriner Gebirge[3]	214	194	22	14	444
				Im Mittel[4])	346

II. In Procenten ausgedrückt.

Gebirge[1]	Aus den Alpen	Illyrisch	Dem östlichen und südlichen Balkan angehörig	Aus den Balkanländern und Siebenbürgen
Liburnische und südkroatische Gebirge .	66·9	32·5	0·5	33·0
Mittelbosnische Gebirge	63·6	33·0	3·3	36·3
Dinara- und westbosnische Gebirge . .	62·0	37·5	0·4	37·9
Südbosnische Gebirge	55·4	40·5	4·0	44·5
Hercegoviner Gebirge	48·1	47·0	4·8	51·8
Montenegriner Gebirge	48·2	43·7	8·1	51·8
(Dalmatiner Gebirge	45·0	53·8	1·1	54·9)

Aus dieser einer gewissenhaften Zusammenstellung der Flora der einzelnen illyrischen Hochgebirge entnommenen Übersicht ist mit größter Deutlichkeit zu entnehmen, wie der Anteil der alpinen Elemente im Pflanzenwuchse der Hochgebirge allmählich gegen Süden zu von 66·9% auf 48·2% sinkt. Ebenso klar ist die Zunahme der balkanischen Hochgebirgspflanzen in der gleichen

1 In der auf S. 302 gegebenen Zusammenfassung.

2) Svilaja, Mossor und Biokovo, hier nur der Vollständigkeit wegen eingeschaltet.

3 Einschließlich des Bjela gora- (Orjen-) Gebirges.

4 Mit Ausschluss der Dalmatiner Gebirge.

Richtung mit der Entfernung vom Alpenzuge. Sie steigern ihre Anzahl im Verhältnis zur Gesamtzahl der Hochgebirgspflanzen von 33% auf 51·8%. In gleichem Sinne ist eine Zunahme der aus den östlichen und südlichen Balkanländern stammenden Gefäßpflanzen von 0·5 auf 8·1% zu constatieren.

Alpen- und boreal-arktische Pflanzen in den illyrischen Hochgebirgen. Nachdem wir die illyrischen Hochgebirgspflanzen kennen gelernt haben, müssen wir auch noch jenen auf den illyrischen Hochgebirgen sich vorfindenden Hochgebirgspflanzen unsere Aufmerksamkeit schenken, die aus den nachbarlichen Gebirgen stammen.

Den größten Procentsatz liefern hiezu die Gewächse der Alpenkette, die Alpenpflanzen im Vereine mit den boreal-arktischen Gewächsen. Auf den liburnisch-südkroatischen Gebirgen, auf denen infolge der Nähe des Alpenzuges die Alpengewächse in doppelt größerem Procentsatze als die illyrischen Hochgebirgspflanzen vorherrschen, findet bereits eine große Anzahl derselben die letzten Standorte im illyrischen Berglande.

Es sind dies unter Einfügung der außerhalb Südkroatiens noch vereinzelt vorkommenden Alpenpflanzen und mit Einschluss der boreal-arktischen Pflanzen folgende:

Onoclea Struthiopteris
Cystopteris montana
Larix decidua
Agrostis alpina (in Montenegro?)
Festuca alpina
F. pumila (angeblich noch am Orjen?)
Carex mucronata
C. sempervirens (erst wieder am Šar und in Serbien, sonst mit C. laevis verwechselt)
C. firma
Gymnadenia odoratissima (auch noch auf dem Vlasić und in der Mokra gora in Serbien)
Goodyera repens (auch noch auf der Osječenica und Klekovača und auf der Suva in Serbien)
Alnus Alnobetula (auch noch auf der Vranica und im Balkan)
Salix Myrsinites
S. herbacea } beide für das liburnisch-kroatische Gebirgsland fraglich
S. hastata
S. reticulata (erst wieder am Šar)
Oxyria digyna (noch auf der Prenj-Pl.)
Polygonum alpinum (nur noch auf der Vranica-Pl. und in Serbien)
Armeria alpina (angeblich noch auf der Vranica, doch ?; auf den übrigen Gebirgen mit A. majellensis verwechselt)
Valeriana saxatilis (wieder in den montenegrinischen Gebirgen)
Scabiosa lucida ?
Homogyne sylvestris (erst wieder im Komgebirge)
H. discolor (bloß am Krainer Schneeberg und auf der Vranica)
Petasites niveus (noch auf dem Vlasić und in den westserbischen Gebirgen)
Doronicum Pardalianches (erst wieder im Komgebirge und auf der Suva in Serbien)
Senecio abrotanifolius (erst wieder auf dem Durmitor, sonst mit S. carpaticus verwechselt)
S. Cacaliaster
Cirsium montanum
Carduus defloratus (nur noch auf der Vranica)
Crepis Jacquini
Hieracium aurantiacum (nur noch auf der Grmić- und Vranica-Pl.)
Phyteuma betonicifolium (angeblich noch auf der Sinjavina)
Campanula pulla
C. caespitosa
C. thyrsoidea
C. spicata
C. barbata ?
Gentiana Clusii
G. pannonica
Globularia nudicaulis
Pedicularis acaulis (ob nicht Karstpflanze?)
P. rostrata
P. rosea

Pinguicula alpina (erst wieder in den montenegrinischen Gebirgen)
Primula farinosa
Soldanella montana (noch auf der Grmić-Pl. und in Serbien)
S. pusilla
Loiseleuria procumbens
Rhododendron ferrugineum
Rh. hirsutum (nur noch auf der Vranica)
Rhodothamnus Chamaecistus (?)
Chaerophyllum Villarsii
Sempervivum hirtum (angeblich noch auf der Dumoš-Pl.)
Saxifraga petraea (erst wieder am Šar)
S. Hostii
S. moschata (dann wieder in den montenegrischen Gebirgen und im Balkan)
S. sedoides (ob nicht mit S. prenja verwechselt?)
S. androsacea (nur noch auf der Vranica)
S. stellaris (nur noch auf der Vranica und im Balkan)
S. cuneifolia
S. aspera (?
Clematis alpina (angeblich noch auf der Grmić-Pl.)
Pulsatilla alba (nur noch auf der Vranica)
Ranunculus alpestris
Helleborus niger
Aconitum rostratum
Papaver alpinum var. Burseri
Draba aizoides (noch in Serbien und in den montenegrinischen Gebirgen, ob jedoch nicht mit D. Aizoon verwechselt?)
D. pyrenaica
Lepidium alpinum (nur noch auf der Čvrstnica)
Cardamine resedifolia (?)
Alsine austriaca
Arenaria grandiflora
Cerastium latifolium (nur noch im Balkan)
Silene valesiaca (wahrscheinlich wohl S. graminea)
Heliosperma alpestre (auch noch auf der Treskavica)
Polygala Chamaebuxus
Cytisus alpinus
Astragalus alpinus.

Eine weitere Kategorie von Alpenpflanzen wird durch ganz lokalisertes Vorkommen auf einem oder dem anderen illyrischen Gebirge bemerkenswert. Als solche sporadisch vorkommende Arten können folgende mit ihren Standorten namhaft gemacht werden (auch die serbischen Standorte wurden angefügt):

Lycopodium alpinum (Vranica, serbische Hochgebirge)
Avena versicolor (Vranica, serbische Hochgebirge)
Trisetum alpestre (Durmitor
Festuca Halleri (Treskavica, Čvrstnica, Kopaonik)
Elyna scirpina (Čvrstnica, Durmitor, Kom)
Carex capillaris (Durmitor)
Juncus trifidus (Vranica, Balkan)
Luzula spicata (Kom)
L. sudetica (Vranica)
Orchis Spitzelii (Klekovača, Vlasić, Serbien)
Listera cordata (Ozren bei Sarajevo)
Epipogon aphyllus (Mojan im Komgebiete und am Rtanj in Serbien
Salix Weigeliana (montenegrinische Gebirge
Erigeron uniflorus (Durmitor bis zum Kom, serbische Gebirge)
E. Villarsii (Orjen-, Durmitor-Gebirge
Artemisia mutellina (Durmitor, ob nicht zu folgender gehörig?)
A. eriantha (Troglav, Prenj
Chrysanthemum alpinum (Vranica, Volujak)
Centaurea pseudophrygia (Vranica und auf der Suva in Serbien)
Senecio capitatus (Treskavica)
Leontodon Taraxaci (Durmitor, Kom)
L. pyrenaicus (Osječenica, Treskavica)
Willemetia stipitata (montenegrinische Gebirge)
Mulgedium Plumieri (Durmitor, Kom, wohl verwechselt)
Crepis mollis (südkroatische und westbosnische Gebirge, Kopaonik)
Hieracium villosiceps (Čvrstnica
H. Neilreichii (Troglav, Vlasić)
H. elongatum (Bjelašnica, Čvrstnica)
H. alpicola (Montenegro)
H. juranum (Montenegro)
H. cydoniifolium (Montenegro)
Phyteuma confusum (Vranica)
Campanula carnica (Zijovo-Geb.)
Swertia perennis (Durmitor)
Gentiana punctata (Vranica, erst wieder im Balkan)

Gentiana nivalis (Biokovo, Orjen, wohl an beiden Standorten ?, am Šar jedoch nachgewiesen)
Polemonium coeruleum (Romanja-Pl., dann im Balkan)
Veronica saxatilis (Vlasić)
V. fruticans (Vlasić)
V. bellidioides (Durmitor, auf der Suva in Serbien)
Pedicularis foliosa (Vranica)
Orobanche flava (Lelja)
O. Salviae ? (Vlasić)
O. Teucrii (Treskavica, auch in Serbien)
Pinguicula grandiflora (Prenj)
Androsace carnea (Kom (?), im Balkan)
Primula glutinosa (Vranica)
Pimpinella alpestris (Čvrstnica, Prenj)
Bupleurum longifolium (Vlasić, Lisin und in Serbien)
Sedum alpestre (Vranica, Kom)
Saxifraga Facchinii (Durmitor, Kom)
S. exarata (montenegrinische Gebirge)
S. oppositifolia (Volujak, montenegrinische Gebirge)
Pulsatilla vernalis (Kom, dann wieder am Rtanj in Serbien)
Callianthemum rutifolium (Osječenica, Klekovača)
Ranunculus aconitifolius (Vranica)
R. Gouani (Durmitor)
R. Segueri (Durmitor)
Caltha laeta (südbosnische Gebirge)
Papaver alpinum var. flaviflorum (Volujak, montenegrinische Gebirge)
P. pyrenaicum (Čvrstnica)
Arabis pumila ? (Treskavica)
Lepidium brevicaule (Volujak, Čvrstnica, Durmitor)
Alsine recurva (Vranica, Čvrstnica und in den serbischen Gebirgen)
Moehringia polygonoides (Prenj)
Arenaria ciliata (Prenj, Volujak)
Cerastium trigynum (Treskavica, Kom)
C. uniflorum (Čvrstnica)
Empetrum nigrum (Vranica, Durmitor)
Epilobium anagallidifolium (Vranica, dann in den serbischen Gebirgen)
Geum reptans (Durmitor)
Potentilla minima (Čvrstnica)
Phaca australis (Durmitor).

Endlich finden sich folgende Alpenpflanzen und boreal-arktische Gewächse weiter verbreitet, wenn auch z. T. mit untergeordnetem Vorkommen (!):

[(S) auch in Serbien.]

Asplenium viride (S)
Scolopendrium vulgare (S)
Aspidium Lonchitis (S)
A. aculeatum (lobatum) (S)
A. rigidum
Cystopteris alpina
Lycopodium Selago (S)
L. annotinum (S)
Selaginella spinulosa
Juniperus nana (S)
J. Sabina (S)
Pinus Mughus (pumilio) (S)
Phleum alpinum (S)
Ph. Michelii (S)
! Alopecurus Gerardi
Agrostis rupestris (S)
Poa alpina (S)
P. Chaixii (S)
P. hybrida (S)
! P. cenisia
P. minor
Festuca violacea
Carex atrata (S)
C. ornithopoda (S)
C. brachystachys
C. ferruginea
! Juncus monanthos
! J. alpinus (S)
Luzula flavescens (S)
L. angustifolia (S)
L. silvatica
! Allium sibiricum (S)
A. victoriale
Veratrum album und Var. (S)
Streptopus amplexifolius (S)
Polygonatum verticillatum (S)
Orchis globosa (S)
O. speciosa (S)
Gymnadenia albida (S)
Nigritella nigra (S)
Coeloglossum viride (S)
Salix grandifolia (S)
S. glabra
S. arbuscula

Salix retusa
Rumex scutatus (S)
R. nivalis
R. arifolius
R. alpinus (S)
Polygonum Bistorta (S)
P. viviparum
Thesium alpinum (S)
Plantago montana
Valeriana tripteris (S)
V. montana (S)
Knautia longifolia (S)
Adenostyles albida (S)
A. viridis
Homogyne alpina (S)
Aster alpinus (S)
A. Bellidiastrum (S)
Erigeron alpinus und Var.
Gnaphalium norvegicum
G. Hoppeanum
G. supinum (S)
Leontopodium alpinum (S)
Achillea Clavennae und Var.
Chrysanthemum atratum
Doronicum austriacum (S)
! D. scorpioides
Arnica montana
Senecio alpestris
S. Doronicum
Cirsium Erisithales (S)
Carduus personatus (S)
Carlina longifolia (S)
Centaurea montana (S)
Prenanthes purpurea (S)
Mulgedium alpinum (S)
! Crepis aurea (S)
C. alpestris (S)
C. grandiflora (S)
C. montana
Hieracium villosum (S)
! H. bupleuroides
H. glabratum und Var.
H. humile (S)
! H. prenanthoides und Var. (S)
Campanula pusilla
C. Scheuchzeri
Galium anisophyllum (S)
Lonicera alpigena
L. coerulea
L. nigra
Gentiana lutea (und v. symphyandra) (S)
G. asclepiadea (S)
! G. latifolia (acaulis) (S)

Salvia glutinosa (S)
Calamintha alpina (S)
Stachys alpina (und Var.) (S)
St. Alopecurus
Scutellaria alpina (S)
Ajuga pyramidalis
Globularia cordifolia und Var. (S)
Myosotis alpestris (S)
! Linaria alpina
Veronica latifolia (urticifolia) (S)
V. aphylla
V. alpina
Tozzia alpina (S)
Melampyrum silvaticum (S)
M. subalpinum
Pedicularis verticillata (S)
Alectorolophus angustifolius
A. alpinus (?)
Bartsia alpina
Euphrasia salisburgensis
Orobanche Laserpitii-Sileris (S)
Androsace lactea (S)
Primula longiflora
Soldanella alpina (S)
Vaccinium Vitis idaea (S)
Arctostaphylos uva ursi (S)
A. alpina
Erica carnea (S)
Pirola uniflora (S)
P. minor
Astrantia major und Var. (S)
Eryngium alpinum
Bupleurum ranunculoides (S)
! Athamanta cretensis
! Meum athamanticum
! M. Mutellina (S)
Heracleum pyrenaicum und Var. (S)
Laserpitium Siler (S)
Cerefolium nitidum (S)
Myrrhis odorata
Pleurospermum austriacum (S)
Sedum atratum (S)
! Rhodiola rosea
! Saxifraga ascendens (S)
S. rotundifolia und Var. (S)
S. aizoides
S. incrustata (S)
S. Aizoon (S)
S. caesia
Ribes alpinum (S)
Thalictrum aquilegiifolium (S)
Th. minus
Anemone baldensis

Anemone narcissiflora (S)
Ranunculus platanifolius (S)
R. montanus und Var. (S)
R. Villarsii und Var. (S)
Trollius europaeus (S)
! Aconitum Napellus (S)
A. variegatum (S)
Arabis alpina (S)
A. alpestris
Erysimum helveticum (S)
Lunaria rediviva (S)
Kernera saxatilis (S)
Thlaspi alpinum und Var. (S)
Biscutella laevigata (S)
Helianthemum alpestre
H. glabrum
Viola biflora (S)
Sagina Linnaei (S)
Alsine Gerardi
! A. Cherleri
Moehringia muscosa (S)
! Arenaria biflora
Cerastium alpinum und Var. (S)
C. strictum
! Silene acaulis
Melandryum rubrum
Heliosperma quadrifidum (S)
Hypericum quadrangulum und Var. (S)
Euonymus latifolius (S)
Ilex Aquifolium (S)
Geranium silvaticum und Var. (S)
G. lucidum (S)
Linum alpinum
Epilobium alpestre
E. alsinifolium
Circaea alpina
Aria Mougeotii
A. Chamaemespilus
Aruncus silvester
Dryas octopetala (S)
Geum rivale (S)
G. montanum (S)
Rubus saxatilis (S)
Potentilla aurea (S)
P. maculata und Var.
! P. grandiflora
P. caulescens (S)
P. Clusiana
Alchemilla alpina
! A. fissa
A. glabra
Rosa alpina und Var. (S)
R. resinosa
Anthyllis alpestris und Var.
Trifolium badium und Var. (S)
Oxytropis campestris und Var.
O. montana und Var.
Astragalus depressus
Onobrychis montana
Vicia oroboides.

Die griechischen Hochgebirgspflanzen[1]) auf den illyrischen Gebirgen, die in Montenegro bereits die Zahl von 22 Arten, d. i. 8·1 % der Gesamtsumme der Hochgebirgspflanzen erreichen, spielen auf den illyrischen Hochgebirgen noch keine besondere Rolle. Zu denselben sind mit Einschluss einiger Arten, die in Montenegro sowie in Albanien ihre Stammsitze haben, folgende Pflanzen zu zählen:

Pinus Peuce (Komgebiet, macedonische und bulgarische Gebirge)
Lilium albanicum (Albanien, Macedonien; auf den montenegrinischen Gebirgen fraglich)
Daphne oleoides (Baba-Pl., montenegrinische Gebirge)
Plantago graeca (montana var.?) (Durmitor, Komgebiet)
Cephalaria graeca (Montenegro)
Achillea multifida (Durmitor, Kom)
Centaurea cana (Osječenica [?], Prenj)
Hieracium pannosum (Montenegro)
H. olympicum (Montenegro)
Asperula suberosa (Durmitor, Kom)
Stachys scardica (Perikleti)
? Linaria peloponnesiaca (Bjelašica, montenegrinische Gebirge)
Melampyrum ciliatum (Velež)
Sedum Grisebachii (Lovčengebiet)
Saxifraga olympica (Durmitor bis Kom)
S. Spruneri (Komgebiet)
S. Boryi (Durmitor, Kom)

1) Diese Pflanzen sind der Einfachheit halber hier »griechisch« genannt, wiewohl dieselben auf den Hochgebirgen Griechenlands, Epirus, Albaniens und Macedoniens ihre Heimat besitzen.

Ranunculus brevifolius (Kom, auch in Unteritalien
Arabis albida (Durmitor, Sinjavina)
Alyssum repens (Durmitor, Kom)
Aubrietia deltoidea (montenegrinische Gebirge)
Draba athoa (Kom)
D. parnassica (Durmitor, Kom)
Cerastium rectum (Kom?)
Silene Asterias (Hercegovina?)
Heliosperma pudibunda (Kom)
H. chromodontum (Montenegro)
Acer Heldreichii (Klek in Südbosnien, Bjelašica, Durmitor)
Geranium subcaulescens [asphodeloides] (Mossor, Lisinj)
Prunus prostrata (Velebit, Lovčen)
Anthyllis albana (Velež)
A. variegata (Biokovo).

Noch geringer ist der Prozentsatz, den die dacischen (siebenbürgischen) und bulgarischen Pflanzen auf den illyrischen Gebirgen innehaben. In den mittelbosnischen Gebirgen, wo die aus Schiefer aufgebaute Vranica liegt, erreichen sie 10 Arten stark 3·3 % der Gesamtsumme der Hochgebirgs-Gefäßpflanzen, in Montenegro, wo der schieferige Kom die meisten derselben beherbergt und sie 14 Arten zählen, sind sie mit 3·1 % vertreten.

Zu denselben gehören mit Einschluss der dacischen (siebenbürgischen) Arten (!):

Orchis cordigera und Var. (Vranica; Gola Jahorina, Klek, Treskavica; Komgebiet)
Plantago gentianoides (Vranica, Treskavica, Čvrstnica)
! Knautia lancifolia (südbosnische Gebirge, Čvrstnica)
Scabiosa triniifolia (Montenegro)
! Anthemis carpatica (Volujak, Durmitor, Kom)
! Senecio carpaticus (Vranica, Kom)
! S. transsylvanicus (Kom)
Cirsium Velenovskyi (Prenj)
! Centaurea atropurpurea (Vlasić, Bjelašica, Durmitor, Kom)
! C. Kotschyana (weiter verbreitet)
Hieracium leptocephalum (weiter verbreitet)
Campanula macrostachya (Durmitor)
C. moesiaca (Vranica)
Bruckenthalia spiculiflora (Ostbosnien, angeblich auch in der Hercegovina, doch hier sehr fraglich)
! Veronica crinita (Klek in Südbosnien)
Peucedanum serbicum (Volujakgebiet)
! Saxifraga cymosa (Kom)
S. moesiaca (Kom)
Ranunculus crenatus (Vranica, Kom)
Barbaraea balkana (Vranica)
Cardamine acris (Kom)
! Scleranthus neglectus (Vranica, auch für die Hercegovina und für Montenegro angegeben)
! Euphorbia lingulata (Romanja)
Geum bulgaricum (Prenj, Kom)
Oxytropis argentata (Kom).

Ebenso häufig in den illyrischen Hochgebirgen wie in jenen Siebenbürgens und der östlichen Balkanländer erscheinen mehrere Hochgebirgspflanzen, die vorhin als illyrisch bezeichnet wurden, das sind

Lilium Jankae
Telekia speciosa
Chrysanthemum macrophyllum
Achillea lingulata
Crepis viscidula
Scrophularia glandulosa
Sempervivum rubicundum (assimile) und Var.
Saxifraga Rocheliana (coriophylla)
Viola declinata.

II. Die serbisch-bulgarische Zone.

(Karte 2, V.)

a) Die serbisch-bulgarische Karstregion.

(Karte 2, V a.)

Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass die im Norden des Golfes von Saloniki ausgebreitete mediterrane Flora auch an der Wasserscheide zwischen Vardar und Morava von einem besonderen, der Karstregion entsprechenden Eichenwaldgürtel umgeben sein dürfte. Das Auftreten gewisser charakteristischer Gehölze im Oberlaufe der Drina von Višegrad bis Hum und im Sandžak Novibazar, ferner das Vordringen derselben nach Serbien durch das Moravathal, bestärken diese Vermutung.

In der Flora von Vranja (NIČIĆ, 2) finden sich z. B. aus dem Karstwalde folgende Gewächse vor:

Ostrya carpinifolia
Carpinus duinensis
Quercus sessiliflora
Qu. hungarica
Qu. Cerris
Fraxinus Ornus
Aristolochia pallida
Sedum Cepaea
Biasolettia tuberosa
Medicago carstiensis
Lathyrus variegatus
Lithospermum purpureo-coeruleum.

Aus der Karstheide werden daselbst beobachtet.

Ornithogalum tenuifolium
Muscari botryoides
Ophrys cornuta
Ranunculus calthifolius
Helleborus odorus
Genista triangularis
Lathyrus setifolius
Convolvulus cantabricus
Onosma stellulatum
Satureja montana
Veronica multifida
Plantago argentea
Carduus collinus.

Es sind dies freilich nur 2 % der Gesamtanzahl der um diese Stadt vorkommenden Gefäßpflanzen. Es wären aber hiezu noch andere Arten zu nehmen, die an anderen Stellen im Flussgebiete der Morava sich angesiedelt haben, wie Acer monspessularum, 2 endemische Ahornarten: *Acer intermedium, *A. Visianii, Paliurus aculeatus u. a. m. Mit den vorliegenden dürftigen, bloß floristischen Angaben kann jedoch die Frage nach der Existenz einer schärfer charakterisierten Eichenregion an der Wasserscheide zwischen dem Vardar und der Morava kaum gelöst werden. Möglicherweise ist das mit Eichen besetzte Gebiet zwischen den serbischen und nordalbanesischen Hochgebirgen, das inzwischen als serbisch-bulgarische Karstregion bezeichnet sein soll, der albanesischen Karstregion zuzuschlagen, obwohl für dasselbe Quercus macedonica nicht nachgewiesen wurde.

b) Die serbisch-bulgarische Hochgebirgsregion.

(Karte 2, V b.)

Den östlichen Grenzwall unseres Gebietes bilden Hochgebirge mit spezifischen Eigentümlichkeiten in der Vegetation. Sie bilden den westlichen Teil des Balkans und können nach ihrem Pflanzenwuchse als »serbisch-bulgarische Hochgebirgsregion« zusammengefasst werden. Die charakteristischen hochalpinen Elemente dieser Region finden sich zumeist erst auf den serbischen und serbisch-bulgarischen Grenzgebirgen östlich der Morava, während die serbischen Gebirge zu beiden Seiten des Ibarflusses um vieles ärmer an Balkanpflanzen sind.

Die wichtigsten auf den serbischen Gebirgen wachsenden Hochgebirgspflanzen der östlichen Balkanhalbinsel sind folgende:

(! auch im illyrischen Hochgebirge.)

Sesleria rigida
Crocus veluchensis
! Orchis cordigera
Armeria rumelica
! Scabiosa triniifolia
Achillea depressa
! Anthemis carpatica
Senecio carpaticus
S. erubescens
S. papposus
Cirsium heterotrichum
! Centaurea atropurpurea
! C. Kotschyana
Mulgedium sonchifolium
Hieracium Schulzianum
H. cernuum
H. Friwaldii
H. balkanum
H. anisophyllum
H. crinitum
! H. leptocephalum
Symphyandra Wanneri
Hedraeanthus serbicus
! Campanula moesiaca
Swertia punctata
Veronica Baumgarteni
Pedicularis heterodonta
Ramondia serbica
! Bruckenthalia spiculiflora
Libanotis leiocarpa
Seseli purpurascens
Heracleum verticillatum
Sempervivum kopaonikense
Saxifraga cymosa
Ranunculus serbicus
Aconitum divergens
Barbaraea rivularis
! B. balkana
Hesperis alpina
Cardamine acris
Paronychia cephalotes
Arenaria rotundifolia
Dianthus liliodorus
D. microlepis
D. pelviformis
D. ambiguus
Silene moehringiifolia
S. Lerchenfeldiana
Heliosperma monachorum
Euphorbia rupestris
? Prunus Laurocerasus
Cytisus Jankae
Trifolium orbelicum.

Zu dieser Zahl von Gewächsen, welche im Balkan und in den dacischen Alpen ihre Heimat besitzen, gesellt sich weiter eine Anzahl macedonisch-griechischer Hochgebirgspflanzen. Als solche seien angeführt:

(! auch in den illyrischen Hochgebirgen.)

Knautia magnifica
! Cephalaria graeca
Achillea Aizoon
A. grandifolia

Senecio Aucheri
Cirsium decussatum
! Stachys scardica
St. serbica
St. Reinerti
Lamium garganicum
Micromeria cristata
Linaria macedonica
Veronica scardica
! Melampyrum ciliatum
Pedicularis orthanta
Carum graecum
! Sedum Grisebachii
Aquilegia Amaliae
Erysimum comatum
Viola Grisebachiana
! ? Cerastium rectum
Dianthus pallens
! Silene Asterias
! Heliosperma pudibundum
! Acer Heldreichii
! Geranium subcaulescens
Geum coccineum.

Von illyrischen Hochgebirgspflanzen finden sich 5 Gehölze: (Daphne Blagayana, Ribes multiflorum, R. petraeum, Acer obtusatum, Rhamnus fallax) sowie die auf S. 441 f. mit (S) bezeichneten Arten noch vor. Es werden hiervon somit 70 Arten gezählt.

Die Alpengewächse sind noch in ansehnlicher Zahl auf den serbischen Gebirgen vertreten. Arten, die in der illyrischen Hochgebirgsregion nicht vorkommen, sind freilich nur wenige an vereinzelten Stellen vorhanden, wie: Poa violacea (Kopaonik), Luzula spicata, Festuca varia (?), Herminium Monorchis (Rudnika), Armeria alpina (Kopaonik), Cephalaria alpina, Phyteuma Halleri, Sempervivum montanum (Balkan), Saxifraga bryoides (Balkan), S. pedemontana (?) (Balkan), Epilobium alsinefolium (Kopaonik), Primula minima (Kopaonik, Balkan), P. Auricula (Stol). Alle anderen Arten finden sich auch auf den illyrischen Hochgebirgen und wurden auf S. 448 ff. durch (S) kenntlich gemacht.

Ich zähle somit auf den serbischen Hochgebirgen

	Artenzahl	Procent	
Alpenpflanzen	166	5 ·2	52·2
Illyrische Hochgebirgspflanzen	70	22·0	
Dacisch-balkanische Hochgebirgspflanzen	55	17·3	47·8
Macedonisch-griechische Hochgebirgspflanzen	27	8·5	
	318		

Die Artenanzahl der auf den serbischen Gebirgen vorkommenden Hochgebirgspflanzen ist somit bedeutend kleiner als in den südbosnischen und montenegrinischen Gebirgen. Sie steht auch dem Mittelwerte in der Anzahl der Hochgebirgspflanzen auf den illyrischen Hochgebirgen (346) bedeutend nach. Auf den bulgarischen Hochgebirgen beträgt die Anzahl der Hochgebirgspflanzen[1] 302, sie wird also gegen Osten geringer.

Stellt man die Hochgebirgsgruppen annähernd nach der geographischen Lage mit der Ziffer ihrer Hochgebirgspflanzen im allgemeinen und jener der illyrischen (in Klammer) zusammen, so ist noch viel deutlicher zu ersehen, wie sich die Hochgebirgspflanzen vom Centrum ihres reichlichsten Vorkommens in Illyrien nach W, N, E vermindern, und in den südkroatischen Gebirgen infolge

1) Berechnet nach VELENOVSKY's Fl. bulg. Suppl. I. S. 338, nach Ausschluss der mitteleuropäischen Elemente.

der Nachbarschaft der Alpen sehr deutlich vermehren. In diesem Centrum, das sind die montenegrinischen Gebirge, findet sich auch die größte Anzahl

Südkroatische Geb.
375 (122)

Dinarisch-ostbosn. Geb. 232 (87) — Mittelbosn. Geb. 300 (99)

Dalmatinische Geb. 91 (49) — Hercegoviner Geb. 357 (168) — Südbosnische Geb. 370 (150) — Serbische Geb. 318 (70)

Montenegrinische Geb. 444 (194) — Bulgarische Geb. 302 (21)

illyrischer Hochgebirgspflanzen, nämlich 194 Arten. Letztere verringern ihre Zahl in gleicher Richtung wie die Hochgebirgspflanzen überhaupt, zeigen aber in den südkroatischen Gebirgen eine überraschende Zunahme, nämlich 122 Arten, das sind um 35 Arten mehr als in den dinarisch-ostbosnischen Gebirgen.

III. Die pannonische Zone.

(Karte 2, VI.)

a) Die ungarische Eichenregion.

(Karte 2, VI b.)

Nordwärts der illyrischen Eichenregion liegt im Tieflande des Save- und Donaustromes ein Florengebiet, das an jenes des ungarischen Tieflandes, d. h. der pannonischen Zone anzugliedern ist. In unserem Gebiete gelangt es nur an wenigen Stellen südlich der Save zur charakteristischen Entwicklung. Bezeichnend für dasselbe sind in unserem Gebiete die Vegetationsformationen des slavonischen Eichenwaldes, in welchen Quercus Robur dominiert, ferner Sumpf- und Wasserformationen, in denen mitteleuropäische Gewächse vorherrschen, und endlich die südlich der Save und Donau nur wenig zum Ausdrucke kommenden Steppenformationen, wie jene des stacheligen Süßholzes (Glycyrrhiza echinata) und die Sandflurenvegetation bei Požarevac in Serbien. Nur die letzteren besitzen eine größere Anzahl pontischer Gewächse, während im slavonischen Eichenwald die Artenanzahl der pontischen Gewächse eine geradezu verschwindende ist. Sie beträgt nach der Zusammenstellung auf S. 216 nur 3 von 65 Arten also nur 4·6% der Gesamtanzahl.

Von den auffälligeren Gewächsen wären in unserem Gebiete namhaft zu machen: Inula Helenium, Genista virgata, Glycyrrhiza echinata, Althaea officinalis. Endemismen finden sich nicht vor.

Die auf unserer Karte eingezeichnete ungarische Steppen- und pannonische Eichenregion (VI a, c) kommen als außerhalb unseres Gebietes liegend nicht weiter in Betracht.[1]

1 Gleiches gilt auch von den dacischen Pflanzenregionen (VII a, b).

IV. Die albanesische Zone.

(Karte 2, VIII.)

a) Die albanesische Karstregion.

(Karte 2, VIII a.)

Obwohl die Kenntnis der Vegetation Albaniens noch sehr viel zu wünschen übrig lässt, erscheint es uns wenigstens nach den tonangebenden Gehölzen des albanesischen Berglandes gerechtfertigt, eine der illyrischen Karstregion entsprechende Pflanzenregion abzutrennen, welche wir als die albanesische Karstregion bezeichnen. Die Nordgrenze dieser Region ist aus der Bucht von Antivari über das Sutormangebirge in das Becken des Skutarisees zu ziehen, in welchem diese Region die mediterrane Flora umgürtet. Ostwärts dürfte deren Begrenzung am Beli Drin in schmaler Zunge bis Prizrend reichen und am Westhange des Korab längs des Ufers des Crni Drin südwärts laufen.

Der Karstwald zeigt hier neben seinen charakteristischen Gehölzen einesteils einige neue Gehölze, andernteils wohl infolge der südlicheren Lage häufiger auftretende mediterrane Gehölze. Zu ersteren wären zu rechnen: *Quercus macedonica, die zwar schon in der Hercegovina angetroffen wird (siehe S. 211), aber doch erst südwärts vom Sutormangebirge bei Antivari und rund um das Becken des Skutarisees häufiger vorkommt und dann in Albanien zum charakteristischen Gehölz einer eigenen Pflanzenformation (siehe S. 211) in der Eichenregion des Karstes sich entwickelt; dann die mit ihr innig verbrüderte Qu. hungarica; Qu. brutia (mit eigener Formation, siehe S. 213), Carpinus orientalis, Tilia tomentosa (im bosnischen Eichenwalde häufig, doch im Karstwalde fehlend), Buxus sempervirens, Cytisus pauciflorus und endlich die erst kürzlich von BALDACCI aufgefundene, in dem Gebiete von Oroši am Simoni und Kalyvaria ausgedehnte Buschwerke bildende *Forsythia europaea, ein Vertreter einer nur aus dem östlichen Asien bekannten Gattung.

Aus der zweiten Kategorie wäre das häufige Auftreten von Juniperus Oxycedrus, Celtis australis, Quercus coccifera, Phillyrea latifolia, Ruscus aculeatus zu nennen.

Von voralpinen Gehölzen erscheint das Vorkommen von Ilex Aquifolium und Frangula Wulfeni bemerkenswert.

b) Die albanesische Hochgebirgsregion.

(Karte 2, VIII b.)

Von den außer unserer Betrachtung stehenden mittelalbanesischen Hochgebirgen soll nur das den illyrischen Gebirgen zunächst liegende Šargebirge bezüglich seiner Hochgebirgsflora etwas näher betrachtet werden. Die Sammelthätigkeit zweier Botaniker (GRISEBACH's und DÖRFLER's) hat daselbst 121 Species von Hochgebirgspflanzen zusammengebracht, eine Zahl, die mit der Ausdehnung und

Mächtigkeit dieses Gebirges kaum in Einklang zu bringen ist. Wenn wir trotzdem die Angehörigkeit der am Šar beobachteten Hochgebirgspflanzen näher prüfen, so stellt sich folgendes Ergebnis heraus:

Hochgebirgspflanzen im Šargebirge

aus den Alpen	aus den illyrischen Hochgeb.	aus den griechischen Hochgeb.	aus dem Balkan	
40	43	35	3	Arten
33·0	35·5	28·9	2·5	%

Im Šargebirge sind somit nach den derzeitigen Kenntnissen Alpenpflanzen, illyrische und griechische Hochgebirgspflanzen in annähernd gleichem Procentsatze vertreten. Andere Schlüsse aus den gegebenen Zahlen zu ziehen, wäre wohl noch verfrüht.

Von den im Šargebirge vorkommenden Hochgebirgspflanzen mögen nur diejenigen namhaft gemacht werden, die daselbst endemisch sind oder welche als griechisch angesehen werden können. Es sind dies:

Daphne oleoides
Knautia magnifica
Adenostyles orientalis
Achillea chrysocoma
A. Aizoon
Carduus scardicus
Thymus zygiformis
Th. albanus
Th. holosericeus
Lamium scardicum
Stachys scardica (auch am Prokletia)
St. Reinerti
Sideritis scardica
Scrophularia aestivalis
Veronica scardica
Melampyrum scardicum
Pedicularis orthanta
? Pedicularis Grisebachii
Sedum erythraeum
Saxifraga olympica
Arabis flavescens
Erysimum comatum
Alyssum corymbosum
A. scardicum
Draba Doerfleri
Ptilotrichum (Koniga) scardicum
Viola Grisebachiana
Dianthus scardicus
Silene Schmuckeri
Heliosperma pudibundum
Geranium subcaulescens
Geum coccineum
Potentilla Doerfleri
Anthyllis albana.

Vielleicht sind noch hierzu zu rechnen die nur noch in dem montenegrinischen Hochgebirge aufgefundenen, von uns als illyrisch bezeichneten Gewächse, wie: Achillea multifida, Phyteuma pseudoorbiculare, Alkanna scardica, Anthyllis scardica.

Zweiter Abschnitt.

Statistik der Flora der illyrischen Länder.

Eine vollkommen verlässliche Statistik über die Artenzahl und die Zugehörigkeit der in den illyrischen Ländern vorkommenden Pflanzen ist bei dem derzeitigen Stande der botanischen Litteratur dieser Länder kaum zu erlangen. Anstatt neuerer Florenwerke existiert für dieselben nur eine ältere und eine ungemein zerstreute neuere floristische Litteratur, deren Excerption ob des verschiedenen Speciesbegriffes und ob der vielen unrichtigen Angaben auf kaum überwindbare Schwierigkeiten stößt und nur bei Anwendung größter Vorsicht und kritischer Prüfung durchführbar ist. Für Albanien sind die floristischen Angaben noch viel zu lückenhaft, als dass eine summarische Zusammenstellung der daselbst vorkommenden Gewächse die darauf verwendete Mühe lohnen würde. Das Gleiche gilt für die wohl nur in Bosnien und der Hercegovina besser gediehene Erforschung der Kryptogamen, welche mit Ausnahme der Pteridophyten in den nachfolgenden Tabellen unberücksichtigt bleiben.

Summarische Übersicht der Gefäßpflanzen Illyriens
(unter Ausschluss der in Cultur befindlichen und verwilderten fremden Arten).

Tabelle 1.

	Arten							Summe
	1. Mittel-europäisch	2. Hochgebirgs-pflanzen der Alpen	3. Karst-pflanzen	4. West-pontisch	5. Pflanzen der illyrischen Hoch-gebirge	6. Dacisch-ost-balkanisch	7. Medi-terran	
Kroatien	1181	260	97	335	121	13	409	2416
Serbien	1104	198	51	416	125	143	223	2353
Bosnien	1103	267	54	308	188	48	143	2143
Hercegovina	875	209	88	270	208	24	394	2068
Montenegro	840	230	74	210	238	25	334	1975
Dalmatien	871	102	80	240	141	2	858	2309

Tabelle 2.

	Arten						
	Mittel-europäisch	Hoch-gebirgs-pflanzen der Alpen	Karst-pflanzen	West-pontisch	Pflanzen der illyrischen Hoch-gebirge	Dacisch-ost-balkanisch	Medi-terran
	Procent						
Kroatien . . .	48·9	10·8	4·0	13·9	5·0	0·5	16·9
Serbien	49·5	8·4	2·3	18·9	5·3	6·1	9·5
Bosnien. . . .	51·6	12·5	3·9	14·4	8·8	2 2	6·6
Hercegovina .	42·3	10·1	4·3	13·0	10·1	1·1	19·1
Montenegro .	43·0	11·0	3·7	11·1	12·0	1·3	16·9
Dalmatien . .	37·7	4·4	3·7	10·8	6·1	0·1	37·2

Tabelle 3.

	Mitteleuropäisch (1—2)		Pontisch (3—6)		Mediterran (7)	
	Artenzahl	Procent	Artenzahl	Procent	Artenzahl	Procent
Kroatien . . .	1441	59·7	566	23·4	409	16·9
Serbien	1362	57·9	768	32·6	223	9·5
Bosnien. . . .	1372	64·1	628	29·3	143	6·6
Hercegovina .	1084	52·4	590	28·5	394	19·1
Montenegro .	1085	55·0	556	28·1	334	16·9
Dalmatien . .	973	42·1	478	20·7	858	37·2

Tabelle 4.

Berechnet nach TOMMASINI (9, 10) und BORBÁS (5).

	Insel Veglia		Insel Lussin	
	Artenzahl	Procent	Artenzahl	Procent
1. Mitteleuropäisch	476	52·7	292	37·7
2. Alpine Hochgebirgspflanzen .	2	0·2	—	—
3. Karstpflanzen	45	5·0	29	3·7
4. Westpontisch	88	9·8	61	7·9
5. Illyrische Hochgebirgspflanzen	18	2·0	7	0·9
6. Mediterran	274	30·3	385	49·8
Summe	903		774	

Was sich aus den eingeschalteten Tabellen (1—3) entnehmen lässt, ist in Kürze Folgendes:

Die Artenanzahl und der Procentsatz mitteleuropäischer Arten im Verhältnis zur Gesamtzahl der vorkommenden Gefäßpflanzen sinkt gegen Süden in den Binnenländern von 1441 auf 1085 Arten und von 64·1% auf 55·0%. Die Abnahme, welche nicht einmal 10% beträgt, ist hingegen gegen die Adriaküste zu eine stärkere, indem in Dalmatien nur 973 mitteleuropäische Arten, d. i. 42·1% der Gesamtzahl der daselbst vorkommenden Arten beobachtet werden. Hier beträgt die Abnahme 22%.

Die pontischen Gewächse sind in den Küstenländern Dalmatien und Kroatien mit 20·7—23·4% der Gesamtsumme vorhanden und nehmen gegen Osten in den Binnenländern allmählich zu, um in Serbien, hauptsächlich verstärkt durch dacische und ostbalkanische Arten, 32·6% oder die Anzahl von 768 Arten zu erreichen. Sie werden in den illyrischen Ländern nicht nur durch die Masse, sondern auch durch die fast doppelt so große Artenzahl der mitteleuropäischen Gewächse weit überflügelt.

In Dalmatien erreicht die mediterrane Flora die höchste Artenanzahl 858, das sind 37·2% der Summe aller daselbst beobachteten Arten. Zunächst stehen in Bezug auf den Besitz mediterraner Pflanzen jene Länder, in denen die mediterrane Flora von der Adria aus eingreift, das sind Kroatien, Hercegovina und Montenegro, wo die Artenzahl 334 bis 409, der Anteil derselben an der Gesamtartenanzahl aber nicht 20% erreicht. Serbien erhielt von Süden aus 223 mediterrane Arten, d. h. 9·5%.

Um auch über die Gefäßpflanzen der Quarnero-Inseln zu informieren, schalte ich noch die Tabelle 4 ein, welche eine Übersicht über die auf der Insel Veglia und Lussin vorkommenden Gefäßpflanzen geben soll. Man ersieht aus derselben sehr deutlich die Abnahme der Gesamtartenanzahl auf der mit nur mediterraner Flora besetzten Insel Lussin gegenüber Veglia, eine Thatsache, die auch auf den dalmatinischen Inseln ihre Wiederholung findet. Veglia besitzt 15% mehr mitteleuropäische Gewächse als Lussin und auch die pontische Flora gewinnt daselbst eine größere Anzahl von Vertretern. Hingegen sinkt der Anteil der mediterranen Flora an der Gesamtsumme der daselbst vorkommenden Arten um 19·5% auf 30·3%.

Vierter Teil.

Beziehungen der illyrischen Flora zu den Nachbargebieten und Entwicklungsgeschichte derselben seit der Tertiärzeit.

Die große Bedeutung, welche die botanische Durchforschung der Balkanhalbinsel für das pflanzengeographische Studium in Europa erlangte, wurde bereits von vielen Forschern eingehend gewürdigt. Die floristischen Ergebnisse, noch mehr aber die in jüngster Zeit daselbst gewonnenen Kenntnisse über die eigentümliche Vegetation dieses in vielen Teilen erst kürzlich erschlossenen Gebietes geben uns den Schlüssel für die Entwicklungsgeschichte der mitteleuropäischen Flora und so manches Rätsel in der geographischen Verbreitung vieler im südöstlichen Europa vorkommenden Pflanzen ward durch dieselben gelöst. Im großen und ganzen sind jetzt die Schicksale, welche die Pflanzenwelt nach der Tertiärzeit in den Alpen und in deren Nachbarländern erfuhr, klargelegt. Im einzelnen aber wäre die Geschichte jeder einzelnen Gattung und mancher interessanten Species noch näher zu prüfen, denn die Entwicklungsbahnen derselben gehen oft weit auseinander.

Wir wissen, dass die einem milderen Klima angepasste Tertiär-Flora in großer Gleichartigkeit an Gattungen und Artengruppen von den Pyrenäen bis zum Himalaya sich erstreckte. Es dürfte auch keinem Zweifel unterliegen, dass in diesem großen Gebiete Verschiedenheiten in derselben vorhanden waren. Sicherlich hatte die tertiäre Flora an der Küste der mitteleuropäischen Meere einen der tropischen Pflanzenwelt sich nähernden Charakter. Weiter dürfte auch die Annahme gerechtfertigt sein, dass durch die Erhebung der Alpen sich allmählich eine Flora der höheren Regionen ausbildete, die von jener der Thäler und des Gehänges abwich. Die Verschiedenheiten in diesen drei Vegetationsregionen mussten um so mehr hervortreten, als sich die Tertiärzeit der glacialen Periode mit ihrem erkältenden Einflusse näherte. Es existierten also wenigstens in der jüngeren Tertiärzeit 3 Vegetationsregionen im Alpengebiete, die nun eine nähere Betrachtung erfordern.

Die subtropischen Elemente, welche noch heute das mediterrane Florengebiet besitzt, vor allem die Hartlaubgewächse, welche Familien angehören,

die in den wärmeren Zonen der Erde ihre reichste Entfaltung in der Zahl der Gattungen und Arten zeigen, gegenwärtig aber nur in größter Artenarmut den wärmeren Süden Europas besiedeln, sind die letzten Reste der früher in der südlichen Region des tertiären Europas ansässigen präglacialen Flora. Sie erlitten durch die Umgestaltung des europäischen Klimas nach der Tertiärzeit sicherlich manche Decimierung, Umwandlung, Verdrängung und Verschiebung, aber da diese Gewächse wie so viele Megathermen die Fähigkeit besaßen, Trockenheitsperioden sich anzuschmiegen, waren sie nicht der Vernichtung preisgegeben. Nur die Euporophyten (Hydromegathermen) der damaligen Zeit gingen zu Grunde, die Megathermen hingegen wurden immergrün oder blattarm, um sich den trockener werdenden Sommerszeiten anzupassen.

Dass diese Anpassung nur wenigen Arten, aber dafür Vertretern verschiedener tropischer Familien gelang, bezeugt einesteils die Schwierigkeit, sich den auch im Süden Europas sich fühlbar machenden klimatischen Veränderungen anzupassen, wie es andernteils den Beweis erbringt, dass damals in diesem Gebiete ein ebenso großes und ähnliches Gemenge von Familien bestand wie gegenwärtig in den heißen Ländern unserer Erde.

Solchen alttertiären Ursprunges sind z. B. die Vertreter der Gattungen: Smilax (1), Tamus (1), Osyris (1), Ficus (1), Laurus (1), Buxus (1), Punica (1), Myrtus (1), Pistacia (2), Cercis (1), Olea (1), Phillyrea (1), ferner Cytisus (1), Arceuthobium (1), Celtis (2), Platanus (1), Capparis (1), Prasium (1), Vitex (1), u. a., welche auch in unserem Gebiete vorkommen und die in Klammern beigesetzte Species-Anzahl besitzen. Viele andere solche Repräsentanten fehlen an der illyrischen Küste, sind aber an anderer Stelle des jetzigen mediterranen Florengebietes vorhanden wie Vertreter der Gattungen Chamaerops (1), Cynomorium (1), Diospyros (1), Styrax (1), Jasminum (1) u. a.

Die relativ starke Entwicklung der Liliiflorae, Orchideen, Araceen, Cistaceen, Euphorbiaceen, Papilionaceen, der den Gesneraceen verwandten Orobanchaceen, Labiaten, Compositen in der heutigen Mediterranflora lässt wohl ebenfalls der Ansicht Platz, dass diese Familien in der Tertiärzeit reichlich in den südeuropäischen Tertiärfloren vertreten waren. Freilich zeigten sie in der Anpassung an die jährliche Trockenheitsperiode einen andern Ummodelungsprocess als die Gehölze. Die Mehrzahl schützte sich durch dichtes Integument (Compositae, Labiatae), andere durch ätherische Öle (Labiatae) und Milchsäfte (Euphorbia); die Orchideen und Araceen verwandelten sich aus Epiphyten zu terrestrischen Pflanzen mit Knollen-oder Zwiebelbildung; endlich die Orobanchaceen entstanden als eine parasitische Parallelfamilie der Gesneraceen.

Zur eocenen Zeit, wo die heutige Landbildung in der Balkanhalbinsel wohl schon ausgeprägt war, stand diese Halbinsel mit Kleinasien wie mit Unteritalien in Verbindung. Der griechische Archipel war festes, mit Anatolien zusammenhängendes Land und vermittelte die Verbindung der südeuropäischen Tertiärflora mit jener Anatoliens. Die Verbindung der damaligen Balkanländer mit Unteritalien war sicherlich vorhanden. Die zwischen den großen dalmatinischen Inseln und dem Monte Gargano bestandene Brücke ist heute noch

durch klippenähnlich auftauchende Inseln (Pelagosa, Pianosa, Tremiti) und durch die geringe Senkung des adriatischen Meeresgrundes erkenntlich. Ob Apulien mit den jonischen Inseln in der heutigen Meeresstraße von Otranto verbunden war, ist noch fraglich. Jedenfalls genügte die breite Brücke zwischen Dalmatien und Süditalien, um eine ergiebige Besiedelung der östlichen Küstenländer des jetzigen adriatischen Meeres mit tertiären Pflanzen Südeuropas zu vermitteln. Auf der östlichen Festlandsbrücke konnte ein Austausch anatolischer und griechischer Elemente ungehindert stattfinden. Die die apenninische und balkanische Halbinsel verbindende Länderstrecke sank ins Meer, als sich die beiden Halbinseln hoben und ihre Gebirgsketten emporrichteten. Aber es senkten sich in die Fluten der Adria auch jene Gebirgshöhen, die parallel mit den heute noch bestehenden illyrischen Alpen von Nordwest nach Südost zogen. Das von der mediterranen Flora besetzte Gebiet im Osten der Adria verlor damit den Zusammenhang mit dem italienischen, und nur auf einem relativ schmalen Küstensaume konnte sie sich noch weiter erhalten. Dadurch dass das Tiefland ins Meer sank, wurden einzelne illyrische Gebirgszüge gewissermaßen ins Meer vorgeschoben, wie z. B. die akrokeraunische Gebirgskette, die Küstengebirge Dalmatiens und Kroatiens. Sie bildeten mächtige Barrieren, die im Vereine mit der breiten Wasserfläche der Adria die Isolierung der mediterranen Flora in Dalmatien noch weiter vervollkommneten. Die Gipfelzüge und Spitzen des ins Meer versunkenen Landstriches ragen heute noch als felsige Inseln ohne jedwede Thalbildung aus den Wogen der Adria heraus. Auf ihnen konnte sich ein Teil der mediterranen Flora retten und erhalten. Aber nur felsliebenden Gewächsen waren diese ehemaligen Hochgipfel zuträglich. Alle anderen Gewächse mussten untergehen, auch jene Flora, die aller Wahrscheinlichkeit nach die ehemaligen Hochgebirge dieses Landstriches besiedelte, die Karstflora.

Als die Alpen nach der Tertiärzeit übergletschert wurden und die in diese Zeit fallende Abkühlung des Klimas auch ihren Einfluss auf die Balkanländer äußerte, wie es die auf den illyrischen Gebirgen beobachteten diluvialen Gletscherspuren entnehmen lassen, dürfte auch die mediterrane Flora in den heutigen illyrischen Ländern manchen Verlust erlitten haben und in ihrem den Küstengebirgen sich anschmiegenden Saume geschmälert worden sein. Niemals aber verlor sie ihr zerstückeltes Besiedelungsareal gänzlich. Ohne Verbindung mit den südlicher gelegenen Teilen des mediterranen Florengebietes musste sie mancher Vertreter entraten, die im heutigen Griechenland und in Unteritalien selbst zu den gewöhnlichen Pflanzen gehören.

Auf den damatinischen Inseln musste sie sich auf die widerstandsfähigeren Elemente beschränken, die denn auch in seltener Einförmigkeit überall den Ton angeben. Aber die Isolierung dieses Florengebietes gab auch den Anlass zur Erhaltung, weniger zur Neubildung von einigen Endemismen. Sie erhielten sich hin und wieder auf den ins Meer gesunkenen Gipfeln auf den Inseln sowohl, als auch auf kleinen Felsriffen. So besitzt z. B. das Riffinselchen Pelagosa (mit einer Fläche von 2914·64 a und einer Höhe von 70 m über dem

Meeresniveau) 4 endemische Species und 4 nicht weiter in Dalmatien verbreitete Arten (S. 429 f.). Das Riff Sc. Pomo östlich von S. Andrea zeigt 3 endemische Arten (1 davon auch auf Pelagosa). Lesina hat 7 Endemismen und 25 sonst nicht weiter nordwärts beobachtete Species. Um Ragusa sind 6, in der Bocche di Cattaro 4 einheimische Arten nachgewiesen. Die Gesamtzahl der in unserem Gebiete nachgewiesenen Endemismen in der mediterranen Flora beträgt mit Ausschluss Albaniens 55.

Nur 12 hiervon sind auch in Norddalmatien und im Quarnerogebiet aufgefunden worden, während auf das andere südlichere Gebiet 47 fallen. Bloß im nördlichen Teile kommen 8 Arten vor. 4 hiervon besitzen ihre nächsten Verwandten im Karstgebiete und in den Alpen, 2 sind typisch mediterran, 1 Art (Scolopendrium hybridum) ist vielleicht alter hybrider Abstammung und zur Art geworden, 1 Art dürfte vielleicht pontischer Herkunft sein. Man ersieht hieraus, dass die mediterrane Flora nach der Tertiärzeit im Quarnerogebiete, wie auch heute noch von schädlichen klimatischen Einflüssen sehr stark gefährdet wurde, offenbar ihre Eigenheiten während einer ungünstigen Periode verlor und wegen mangelnder Verbindungen auch nicht mehr ersetzen konnte. Was dieses Gebiet besitzt, weist nach seiner Abstammung auf die Nachbargebiete.

Anders ist dies jedoch in der süddalmatinischen Zone, deren Flora in der Glacialzeit wenigstens auf den Inseln wohl nicht wesentlich alteriert wurde. Hier ist nicht nur eine größere, wohl ursprüngliche Reichhaltigkeit der mediterranen Flora zu beobachten, sondern auch viel zahlreichere Endemismen haben sich erhalten oder wohl z. T. selbst in diesem Gebiete entwickelt, da mehrere noch eine sehr innige Verwandtschaft zu einander zeigen, wie Arten der Gattungen Centaurea, Peucedanum, Ophrys, Dianthus, Genista.

Von den 49 hier vorkommenden endemischen Gewächsen besitzt nur ein Drittel weitere Verbreitung, alle anderen sind mehr oder minder beschränkt, oft nur auf kleinen Inselchen vorhanden, wie es ja auch die felsige Natur Süddalmatiens erklärlich macht. Compositen (8) und Cruciferae (mit 7 Arten) zählen die meisten Endemismen. Dann folgen mit je 3 Arten die Labiaten, Umbelliferen, Caryophyllaceen, Papilionaceen, Asclepiadaceen. Über die mediterrane Vegetation Albaniens mangelt es uns noch an vergleichbaren Zahlen. Dass jedoch daselbst 4 der mediterranen Flora angehörige Gehölze als einheimisch zu betrachten sind und sich nur wieder in den griechischen Ländern finden, bezeugt den innigeren Anschluss an die Vegetation der südlicheren Teile der Balkanhalbinsel.

Da die Entwicklung der mediterranen Vegetation unter dem heutigen Klima eingehende Erläuterung gefunden hat, sei nunmehr der zweiten Region der tertiären Flora unsere Aufmerksamkeit zugewendet, jener Flora, die zur Tertiärzeit die Thäler und Gehänge der Gebirge besiedelte.

Die Bestandteile dieser das Mittelland besiedelnden Flora konnten, ob des gleichen tertiären Ursprunges wie jene der mediterranen Flora, nur jenen Gattungen entnommen werden, die auch der mediterranen Flora angehörten. Bloß

der subtropischen Elemente musste sie entbehren. In der That sehen wir dies nicht nur bestätigt, sondern überdies die Eigentümlichkeit, dass dieselben Gattungen auch noch in der Hochgebirgsflora wiederkehren, die sich wenigstens gegen das Ende der Tertiärzeit bereits ausgebildet hatte und heute wohlbekannt ist. Es lohnt sich wenigstens einige Gattungen anzuführen, welche gegenwärtig ebenso im mediterranen Florengebiete wie in den nachbarlichen Berg- und Hochgebirgsregionen ihre Vertreter besitzen.

Es sind dies z. B. die Gattungen: Juniperus, Pinus, Leucojum, Scilla, Galanthus, Crocus, Dianthus, Silene, Cerastium, Clematis, Ranunculus, Helianthemum, Geranium, Rhamnus, Potentilla, Genista, Cytisus, Trifolium, Anthyllis, Erica, Cynanchum, Globularia, Linaria, Veronica, Thymus, Viburnum, Campanula, Achillea, Centaurea, Carduus, Crepis, Hieracium etc.

Außer den Vertretern dieser und vieler anderen Gattungen zeigte aber die präglaciale Bergflora in unserem Gebiete auch Elemente, deren Entwicklung wir in diese Zone verlegen müssen. Die zur tertiären Periode zwischen der Hochgebirgsflora und der mediterranen Flora eingeschaltete Vegetation wird gewiss durch nachfolgende Gehölze gekennzeichnet, deren heutige Artenzahl in unserem Gebiete beigeschlossen ist: Taxus (1), *Castanea (1), Quercus (6), Ostrya (1), Fagus (1), Carpinus (2), Corylus (2), *Juglans (1), Salix, Populus, Ulmus (3), *Platanus (1), Staphylea (1), Tilia (3), Acer (6), Amelanchier (1), Cornus (2), Fraxinus (2), *Syringa (1), *Forsythia (1). Von diesen Gattungen sind andere Vertreter auch im östlichen Asien, z. T. auch in Nordamerika vorzufinden, welche dort wie in Illyrien ihren Ursprung auf die Tertiärformen zurückleiten können.

Auch diese Gattungen sind zum größten Teile artenarm, viele aber haben im Wettstreite mit den in Beständen auftretenden älteren Gymnospermen ebenfalls durch geschlossene, stets jedoch reichlicher gemengte Formationen das Feld behauptet.

Zu diesen Gehölzen gesellte sich weiter eine große Anzahl von Stauden, die ebenfalls im gemäßigten Teile der Nordhemisphäre der Erde circumpolare Entwicklung aufweisen. Es seien als Beispiel hierfür nur die Ranunculaceen-Gattungen nachgewiesen, welche diese Gehölze begleiteten. Es sind dies Arten aus den Gattungen: Isopyrum, Eranthis, Helleborus, Actaea, Paeonia, Thalictrum, Anemone, Ranunculus.

Die Hauptmasse dieser Gattungen, welche die Stammarten unserer europäischen Vegetation enthielten, fällt heute der mitteleuropäischen Flora zu, die ihren Ausgangspunkt aus den Mittelmeergebieten gefunden hat. Den Kern dieser Vegetation bilden aber jene Gewächse, die rings um das Gebiet der mediterranen Flora in den Balkanländern ihren Sitz hatten und die hauptsächlich nach der glacialen Zeit das offene Terrain nördlich der Alpen besiedelten.

Diese tertiäre präglaciale Bergflora, welche schon zur Neogenzeit eine Unterbrechung der Vegetationszeit zu erdulden hatte — die aus dieser Zeit stammenden Hölzer zeigen Jahresringe — musste zur Periode der Eiszeiten

aus den Alpen weichen. Sie zog nach Südosten und fand am östlichen Rande der Ostalpen sowie in der Balkanhalbinsel Schutz und Wohnstätten.

In den Balkanländern hatten sich aber inzwischen eine große Anzahl eigentümlicher Gewächse herangebildet, die nur zum Teile aus ihrer Heimat nach Norden gewandert waren. Dazu gehören die auf S. 465 mit * bezeichneten Gattungen und besondere Arten der anderen genannten Genera, welche wir heute der westpontischen Flora zuzählen. Gleichen Ursprunges sind namentlich die »Karstgewächse« (S. 436), die ehemals das von den höchsten Erhebungen der Alpen sich abstufende Gelände besetzt hielten. Wann diese weitere Ausbreitung der Karstflora stattfand, lassen wir dahingestellt. Wahrscheinlich geschah dies während der aquilonaren Zeit KERNER's[1]). Die ganze nördliche und östliche Randregion der Alpen ist gegenwärtig noch durch zerstreute Vorkommnisse von Karstpflanzen gekennzeichnet. Dazu gehören z. B. Ruscus Hypoglossum, Ostrya carpinifolia, Fraxinus Ornus, Buxus sempervirens, Paeonia corallina, Lathyrus variegatus.

Aber erst am östlichen Abfalle der niederösterreichischen Kalkalpen verdichten sich diese Vorkommnisse derartig, dass heute noch Pflanzenformationen zustande kommen, die wenigstens nach ihrem Oberholze mit jenen des Karstlandes überraschend zusammenstimmen. An dieser Stelle[2]) gedeiht in der Gegenwart die Formation des Perrückenbaumes (Cotinus Coggygria), jene der weichhaarigen Eiche (Quercus lanuginosa) und der Schwarzföhre (Pinus nigra), welche sich im westpontischen Gebiete einer über das Karstgebiet hinausgehenden Verbreitung erfreut. Von den Gehölzen des Karstlandes sind daselbst anzutreffen:

Pinus nigra
Quercus lanuginosa
Qu. Cerris
Castanea sativa
Prunus Mahaleb

Cotinus Coggygria
Staphylea pinnata
Cotoneaster integerrima
Colutea arborescens

und von Stauden:

Ranunculus illyricus
Peucedanum Oreoselinum
Cytisus supinus
Coronilla coronata

Convolvulus cantabricus
Lithospermum purpureo-coeruleum
Jurinea mollis
Hieracium sabinum

und viele vicariierende Arten anderer Gattungen.

Da die Karstpflanzen auch die südlichen, gegen das oberitalienische Tiefland abfallenden Lehnen der Alpen in gegenwärtiger Zeit reichlich besetzt halten und in den Alpenthälern tief eindringen, fühlen wir uns wohl zur Ansicht berechtigt, dass zu einer vor oder zwischen die Eiszeiten fallenden Periode die jetzigen Karstgewächse die Alpen umgürteten.

Im Herzen der Alpen wurden diese Gewächse während der Diluvialzeit

1 KERNER, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wiss. Wien, XCVII 1888).

2 Vergl. BECK Flora Nieder-Österr., Allg. Teil, S. 33.

so viel wie vernichtet, denn die vereinzelt erhalten gebliebenen Reste spielen derzeit eine ganz untergeordnete Rolle in der mitteleuropäischen Vegetation dieses Gebietes. Die mächtig sich ausbreitenden borealen resp. voralpinen Gehölze, insbesondere die Coniferen besetzten den nach den Eiszeiten freigewordenen Boden jedenfalls viel rascher und hatten hierfür zahlreichere Ausgangspunkte, da sie sicherlich an viel zahlreicheren, dem neu erschlossenen Terrain näherliegenden Örtlichkeiten die Diluvialperiode überdauert hatten. An dem niemals vergletscherten oder vereisten Ostrande der Alpen, wo an günstigen Localitäten unserer Ansicht nach sogar einige mediterrane Gewächse wie Plantago Cynops, Convolvulus cantabricus (ob mediterran?), Cyperus longus, Jonorchis abortiva sich erhalten konnten [1]), da konnte diese winterharte Flora, wenn auch in ihrem Bestande um viele empfindlichere Pflanzen vermindert, unbehindert bestehen, mischte sich aber mit mitteleuropäischen Elementen und sodann mit pannonischen Steppenpflanzen.

Bemerkt zu werden verdient die Thatsache, dass Convolvulus cantabricus und Jonorchis abortiva auch noch gegenwärtig häufig mit den Karstgehölzen im Stammlande sich vergeselligen.

Die Diluvialzeit mit ihren ungünstigen Einflüssen musste jedoch auch auf die Karstpflanzen in ihrer Heimat schädlich einwirken. Zur Zeit größter Bedrängnis mag sie wohl auf einen schmalen Saum entlang dem Südabfalle der Alpen und in den liburnischen Gebirgen eingeschnürt worden sein. Hier verlor sie jedoch niemals ihre Eigentümlichkeiten, die in der Gegenwart allein schon durch zahlreiche Endemismen (84 Arten) und Charakterpflanzen (34 Arten) in relativ geringem Verbreitungsareale hervorstechen.

Bevor wir zur Betrachtung der illyrischen Hochgebirgsflora schreiten, müssen wir noch den pontischen oder besser pannonischen Steppenpflanzen unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Es ist bekannt, dass dieses verhältnismäßig jugendliche Florenelement nach der Austrocknung der Tertiärmeere von der sarmatischen Ebene, dann von den Niederungen entlang dem Donaustrome bis in die ungarische Tiefebene Besitz ergriff. Da diese Gewächse einer Sommerdürre ebenso wie winterlichen Frösten, also einer kurzen Vegetationsperiode angepasst sind, konnten sie der das feuchtere Bergland in geschlossenen Formationen bedeckenden Vegetation nicht erfolgreich entgegentreten. Ihr weiteres Vordringen war nur dort möglich, wo die Verringerung der Niederschläge das Baumleben gefährdete und die Waldbedeckung lichtete. Zur Vorherrschaft gelangten sie daher weder im bosnischen Berglande noch am waldbedeckten Saume der Alpen, und nur einzelne Vertreter derselben konnten in gehölzlosen Formationen Eingang finden.

Es wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass in der ungarischen Steppenflora eine größere Anzahl von xerophilen Stauden ebenso üppig gedeihen als in der adriatischen Küstenzone.

---

1) Vergl. BECK, Die Wachau (in Blätter des Ver. für Landeskunde v. Nieder-Österr., 1898, S. 207).

Die auffälligsten derselben wurden auch auf S. 158 aufgezählt. Es braucht nicht erst wiederholt zu werden, dass fast alle Elemente der Steppenflora mit denen der Mittelmeerflora innigst verwandt und nach ihrer Entstehung auf Gattungen dieser Flora zurückzuführen sind, deren Vertreter auf den waldlosen, ehemals meerbedeckten Gründen rasch eine besondere Entwicklung erreichten.

Einige der Kälte widerstehende mediterrane Arten modelten sich jedoch im Steppenklima gar nicht um, wie z. B. die vorhin angeführten Species. Andere zeigen erst geringe Unterschiede, wie Arten der Gattungen Sternbergia, Statice.

Gerade die Eigentümlichkeit der ungarischen Steppenflora, mehr mediterrane Elemente in ihrem Schoße zu bergen, als die osteuropäischen Steppenländer, lässt uns die Frage aufwerfen, ob nicht im illyrischen Gebiete seinerzeit eine Brücke zwischen dem mediterranen Florengebiete und der pannonischen Ebene bestand, auf der mediterrane Typen in die Donauländer gelangen konnten. Nach dem z. B. von NEILREICH[1]) für die Pusztenflora gegebenen Artenbestande sind

Oryzopsis miliacea
Bromus squarrosus ⊙
Haynaldia villosa ⊙
Andropogon Gryllus
Carex divisa
Micropus erectus ⊙
Heliotropium supinum ⊙
Alkanna tinctoria
Herniaria incana
Tribulus terrestris ⊙
Trigonella monspeliaca ⊙
Trifolium suffocatum ⊙

der mediterranen Flora zuzurechnen, bilden also von den daselbst aufgezählten 207 Pusztenpflanzen nur 5·5%. 7 monocarpe Gewächse darunter erweisen sich nicht an das mediterrane Florengebiet gebunden, sondern finden sich, wie auch Carex divisa, Herniaria incana in den die ungarische Tiefebene umgebenden Florengebieten eingestreut vor. Aus dem übrigbleibenden Reste konnte Andropogon Gryllus, welcher in der Karstregion häufig ist, aus dieser in die Tiefebene gelangen. Alkanna tinctoria dürfte von Südosten nach Ungarn gelangt sein. Für Oryzopsis miliacea, die übrigens von A. KERNER (Pflanzenleben der Donauländer) nicht für die Puszta angeführt wird, bleibt diese Herkunft fraglich.

Auch die in den anderen Pflanzenformationen Ungarns vorkommenden mediterranen Pflanzen bekunden entweder durch das alleinige Vorkommen im Banate eine südöstliche Herkunft oder sind gleichfalls zerstreut in den Nachbargebieten vorhanden, wie z. B. Ceterach officinarum, Echinops Ritro, Euphorbia Myrsinites, Tamus communis, Artemisia camphorata u. a. Zum Teile lassen sie aber durch ihre gegenwärtige Verbreitung die Herkunft aus den illyrischen Ländern entnehmen, wie Ruscus aculeatus, R. Hypoglossum. Da kaum eine mediterrane Pflanze existieren dürfte, die nicht ebenfalls in den weiteren, Ungarn umschließenden westpontischen Gebieten vereinzelte Standorte aufweisen würde, so mag es überflüssig erscheinen, eine für mediterrane Gewächse passierbare Verbindungsbrücke zwischen der Adria und Ungarn zu Zwecken der Erklärung der daselbst vorkommenden mediterranen Elemente anzunehmen.

1 NEILREICH, Aufzähl. der in Ungarn u. Slavon. beobachteten Gefäßpflanzen, S. 93 ff.

Die der mediterranen Flora sich überall innig anschmiegende Karstflora war die Vermittlerin dieser wenigen Elemente nach Nordosten.

Was nun die Herkunft der illyrischen Hochgebirgsflora betrifft, so liegt der Schlüssel hierfür in der bereits vorher durchgeführten Zuweisung der das Hochgebirge besiedelnden Gewächse zu den einzelnen Florengebieten. Die illyrischen Hochgebirge erhielten ihre endemischen und eigentümlichen vorhin (S. 441 f.) aufgezählten Vertreter aus Gattungen, die zur tertiären Periode den Fuß der Gebirge besiedelten und eine sehr weite Verbreitung in der Nordhemisphäre der Erde aufwiesen. Sie zeigt heute nur wenige in den tieferen Regionen nicht vorkommende Gattungen wie Pančicia (1 mit Pimpinella verwandte Art), Biasolettia (1 Art, 3 Arten in Kleinasien, 1 Art in den südlichen Alpen), Physospermum (2 Arten, auch im Kaukasus vertreten), Drypis (1 monotype Art), Peltaria (1 Art, 2 andere im Orient), Aubrietia (2 Arten, der Gattung Arabis verwandt), Moltkia (1 Art, 1 Art in den Alpen, andere im Orient, der Gattung Lithospermum verwandt), Amphoricarpus (1 monotype Art).

Andere Gattungen sind ebenfalls in den illyrischen Ländern entstanden, besitzen aber ebensowohl in tieferen als in höheren Zonen ihre Vertreter. Dazu gehört die interessante Gattung Hedraeanthus, wahrscheinlich auch Phyteuma sect. Podanthum, Jasione, also Campanulaceen-Gattungen.

Viele andere Gattungen wie z. B. Sesleria, Fritillaria, Daphne, Armeria, Knautia, Silene, Achillea, Centaurea, Mulgedium, Hieracium, Campanula, Asperula, Calamintha, Lamium, Stachys, Cerinthe, Scrophularia, Pedicularis, Bupleurum, Athamanta, Saxifraga, Aquilegia, Cardamine, Alyssum, Draba, Viola, Cerastium, Dianthus, Heliosperma, Potentilla, Anthyllis, Cytisus u. a. haben mehr minder zahlreiche endemische Formen auf den illyrischen Gebirgen ausgebildet.

Von endemischen Gehölzen sind die auf S. 440 angegebenen besonders hervorzuheben.

Fragen wir uns nach der weiteren Ausbreitung und Ausstrahlung der illyrischen Hochgebirgsflora von ihren Stammsitzen in unserem Gebiete. Als erste Frage wäre wohl zu beantworten, ob illyrische Hochgebirgspflanzen auf den zunächst liegenden Alpen sich ansiedeln konnten? Dies ist unbedingt zu bejahen und zwar erfolgte die Ansiedelung frühzeitig, wahrscheinlich zu jener Zeit, als auch die Karstflora die Hochalpen umzingelte. Wir könnten uns sonst nicht die relativ große Anzahl von illyrischen Hochgebirgspflanzen am Südgehänge der Alpen erklären, ebensowenig einige weit vorgeschobene Posten derselben, wie Anthyllis montana (resp. A. Jacquini), welche letztere noch im Gebiete der niederösterreichischen Karstpflanzen am Abhange der Kalkalpen gegen das Steinfeld zu mehrere Standorte besitzt. Auch sind gegenwärtig mehrere Alpenpflanzen, z. B. Nigritella nigra, Alchemilla alpina, Potentilla Clusiana, Aethionema saxatilis, Calamintha alpina, in den illyrischen Hochgebirgen so häufig, dass man deren Heimat mit größerem Rechte in diese verlegen und sie als Eindringlinge in den Alpenzug ansehen kann.

Wir zählten jedoch schon früher eine Reihe illyrischer Hochgebirgspflanzen

auf — es sind 38 Arten, welche auf S. 441 ff. durch ein eingefügtes A kenntlich gemacht wurden — die hauptsächlich in den südlichen Kalkalpen selbst bis in die Schweiz verbreitet sind. Dass fast gar keine illyrischen Hochgebirgspflanzen die Centralkette der Alpen überstiegen, mag einerseits auf die den illyrischen Hochgebirgspflanzen nicht zusagende geognostische Unterlage, welche auch deren Ausbreitung gegen Osten verhinderte, andererseits aber auf die Vernichtung der Höhenvegetation in den Glacialzeiten zurückzuführen sein.

Erstaunen erregt die schon von PANČIĆ constatierte Thatsache, dass sich auf den italienischen Hochgebirgen im mittleren und südlichen Teile der Halbinsel die illyrischen Hochgebirgspflanzen vielfach in den gleichen Arten wie in der Balkanhalbinsel wiederfinden. Dieses Factum lässt sich durch eine Einwanderung der illyrischen Hochgebirgspflanzen nach Italien niemals erklären, sondern nur dadurch, dass in der alten italienisch-dalmatinischen Landbrücke Gebirge sich befanden, die nach unserer Anschauung von Osten nach Westen das Eindringen der illyrischen Pflanzen ermöglichten, oder dass bereits früher ein einheitliches, mit Gebirgen versehenes Florengebiet bestand, das durch die Bildung des adriatischen Meeres in zwei Stücke zerlegt wurde. Jedenfalls blieben auf beiden Halbinseln dieselben Vertreter zurück, die sich z. T. infolge ihrer Isolation umwandeln konnten. Dass die Berge der dalmatinischen Inseln einst Gebirgszüge darstellten, die versanken, und dass letztere eine Gebirgsflora besaßen, erscheint nicht unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, dass selbst die niederen Küstengebirge einen nicht unansehnlichen Schatz von endemischen Gebirgspflanzen beherbergen. So wurden am Mossor 5 endemische Gebirgspflanzen und am Biokovo hiervon 2 constatiert. Bei der geringen Höhe der Bergzüge im dalmatinischen Küstengebirge mag wohl auch manche eigentümliche Karstpflanze ihrer Abstammung nach ehemals Hochgebirgspflanze gewesen sein.

Das unvermittelte Vorkommen gleicher Hochgebirgspflanzen auf den illyrischen und italienischen Gebirgen ist auch dadurch interessant, dass die Ausbreitung dieser Hochgebirgspflanzen eine schwache blieb. Ich zähle in der apenninischen Halbinsel nur 16 Arten, die sich in Italien nordwärts verbreiteten. Der größte Teil, es sind 35 Arten, welche auf S. 441 durch Anfügung eines I kenntlich gemacht sind, verblieb auf den Gebirgen Mittel- und Süditaliens.

Es seien, um die große Übereinstimmung der Hochgebirgsfloren zu constatieren, bloß die illyrischen Elemente in den Abruzzen, auf der Majella (2785 m) und Gran Sasso (2914 m) angeführt[1].

Hier wachsen:

! wahrscheinlich in der vicariierenden Art der illyrischen Alpen.)

Asplenium fissum	Sesleria nitida
Sesleria tenuifolia	Koeleria splendens

[1] Nach LEVIER in Boll. del Club alp. it., 1880, nr. 43, und CRUGNOLA, La Vegetaz. al Gran Sasso d' Italia, 1894.

Allium ochroleucum
Paronychia capitata (!)
Dianthus inodorus
Silene Saxifraga
S. multicaulis
S. Roemeri (!)
Saponaria bellidifolia
Cerastium tomentosum
Alsine graminifolia
A. trichocalycina
Drypis spinosa
Ranunculus brevifolius
Arabis nivalis
Barbaraea bracteosa
Malcolmia Orsiniana
Draba armata
Alyssum cuneifolium
Aethionema saxatile
Sedum magellense
Saxifraga porophylla (Friderici Augusti)
S. sedoides (!)
S. glabella
Pleurospermum Golaka
Bunium alpinum
Astrantia carniolica
Hypericum Richeri (!)
Linum capitatum
Rhamnus alpinus (!)
Acer obtusatum
Daphne glandulosa
Potentilla apennina
Anthyllis montana (?)
Lamium longiflorum
Thymus striatus (acicularis)
Primula intricata
Gentiana utriculosa
Campanula foliosa
Hedraeanthus graminifolius
Armeria majellensis
A. canescens
Scabiosa silenifolia
Anthemis Barellieri
Chrysanthemum graminifolium
Doronicum Columnae (!)
Crepis Columnae.

Es könnten dieser Liste auch noch einige griechische Hochgebirgspflanzen angeschlossen werden, welche ebenfalls auf den südlichen Gebirgen Italiens vorkommen. Auch eine Reihe von eigentümlichen Karstpflanzen hat den Weg nach Italien gefunden, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Eine besondere Eigentümlichkeit der illyrischen Hochgebirgspflanzen liegt in dem Mangel einer ausgiebigen Verbreitung in die östlichen Gebirge der Balkanhalbinsel. Ich erwähnte bereits, dass die Mehrzahl derselben auf den serbischen Gebirgen höchstens bis zur Javor- und Golja-Planina verbreitet ist, was uns den Anlass bot, in diesem Länderstriche die illyrische Hochgebirgsregion von der serbisch-bulgarischen abzutrennen. Ich zählte vorhin (S. 441 f.) 70 illyrische Hochgebirgspflanzen auf, die sich noch auf den serbischen Gebirgen vorfinden. Für den den illyrischen Gebirgen so nahen Kopaonik finde ich davon nur 22 angegeben, und auf den bulgarischen Gebirgen schrumpft die Zahl auf 21 zusammen. Diese Zahl ist gegenüber dem Besitz der südbosnischen und montenegrinischen Gebirge mit einer Gesamtzahl von 150 resp. 194 illyrischen Hochgebirgspflanzen eine sehr geringe. Sie mag ihre Erklärung vielleicht in der Verschiedenheit der geognostischen Unterlage der Gebirge finden, vielleicht auch darin, dass die Erforschung der an der türkischen Grenze gelegenen Gebirge noch eine sehr mangelhafte geblieben ist.

Wenn wir uns nun den boreal-arktischen und alpinen Elementen, kurz den Alpenpflanzen, dem zweitwichtigsten Anteile der illyrischen Gebirgsflora zuwenden, so ist, nachdem deren Verteilung auf den illyrischen Gebirgen bereits eingehend behandelt wurde, nur die Frage nach der Zeit deren Einwanderung zu beantworten. Ein länger andauernder Austausch

alpiner und illyrischer Hochgebirgselemente war zwischen den innig zusammenhängenden Gebirgen jedenfalls schon in der präglacialen Periode möglich. Daraus erklärt sich wohl der hohe Anteil der Alpenpflanzen in der illyrischen Hochgebirgsflora. Wir sehen aber nicht etwa allein eine stufenweise Verminderung dieses Anteils von den liburnischen Gebirgen bis auf die albanesischen Höhen, sondern nebenbei eine Steigerung des alpinen Anteiles in den südlichen illyrischen Gebirgen. Wenn wir in gleicher Weise wie auf S. 455 eine Zusammenstellung machen, wird dies sofort ersichtlich.

Liburn.-südkroat. Geb.
251

Dinarisch-ostbosn. Geb. 144 — Mittelbosn. Geb. 191

Dalmatinische Geb. 41 — Hercegoviner Geb. 172 — Südbosnische Geb. 205 — Serbische Geb. 166

Montenegrinische Geb. 214 — Bulgarische Geb. 136

Versuchen wir es, an eine Erklärung dieser Thatsache heranzutreten. Sicher steht es, dass die Hochalpenpflanzen in der Periode der Eiszeiten ihre Stammsitze verloren, z. T. nach Süden und Südosten auswandern mussten. Es war dies sicherlich jene Zeit, in welcher viele Alpenpflanzen, insofern sie nicht schon früher die illyrischen Hochgebirge erreicht hatten, in die Balkanhalbinsel gelangten. Der größere Reichtum der liburnisch-südkroatischen Gebirge an Alpenpflanzen mag unschwer damit seine Deutung erhalten, dass hier eine beträchtlich höhere Anzahl mit geringem Wandervermögen ausgestatteter Alpenpflanzen zur Glacialzeit Schutz fand. Leichter und schneller wandernde Alpenpflanzen konnten weiter in die Balkanhalbinsel dringen und machten vordringend auf diesem oder jenem Gebirge Halt. Damit ist auch die successive Abnahme derselben mit der Entfernung von den Alpen, weiter auch die Eigentümlichkeit des localisierten Vorkommens so vieler Alpenpflanzen verständlich gemacht.

Die Mächtigkeit, Zahl und der engere Aneinanderschluss der südillyrischen Gebirge war der stärkeren Erhaltung alpiner Elemente offenbar günstig. Da aber das localisierte Vorkommen von Hochgebirgspflanzen in dem illyrischen Gebirge in gleichem Maße bei den alpinen wie illyrischen Elementen derselben zutrifft, ferner die zwischen den südkroatischen und montenegrinischen, resp. südbosnischen Gebirgen eingeschalteten Hochgebirge genügende Ausdehnung besitzen, um reichlich vorhandene Besiedelungsstätten für Hochgebirgspflanzen darzubieten, könnte ich mich der Ansicht, dass auf denselben eine größere Anzahl von Alpenpflanzen ausgestorben sei, nicht anbequemen. Vielmehr glaube ich, dass dieser größere Reichtum an Alpenpflanzen in südillyrischen Gebirgen schon in der Präglacialzeit vorhanden gewesen sei.

Es dürfte diese Ansicht eine Stärkung erfahren durch die große Wahrscheinlichkeit, dass die Gebirge der nördlichen Balkanhalbinsel in präglacialer Zeit für die Hochgebirgsfloren eine Verbindungsbrücke zwischen den Südalpen

und den siebenbürgischen Gebirgen mittels der Banater Gebirge dargestellt haben.

Wohl zeigen, wie bereits erläutert, die präglacialen Pflanzen der serbisch-bulgarischen und dacischen Hochgebirge in den illyrischen Kalkgebirgen kein stärkeres Hervortreten. Die Wanderung derselben nach Westen war also beschränkt. Eine Thatsache ist jedoch bemerkenswert, und diese betrifft die Flora der aus Urgesteinen aufgebauten Gebirge: Vranica, Kom, Kopaonik, im Vergleiche zu jener der Centralalpen, des Balkans und der dacischen Gebirge. Diese in weiten Entfernungen voneinander liegenden Gebirge zeigen eine ganz merkwürdige Übereinstimmung ihrer Flora in vielen Arten, die um so auffälliger wird, als die dazwischen befindlichen Gebirge dieser Repräsentanten entbehren. Sie wird durch die eingefügte Liste ersichtlich.

— bedeutet das Vorkommen der Art auf dem betreffenden Gebirge,
* auch noch auf anderen illyrischen Kalkgebirgen.

Centralalpen (Tauern)	Vranica	Komgebiet	Kopaonik	Bulgarische Gebirge	Dacische Gebirge
—	Lycopodium alpinum		—		—
		Pinus Peuce		—	
—	Avena versicolor	—		—	—
—		—	Luzula spicata	—	—
—	Juncus trifidus			—	—
—	Alnus Alnobetula			—	—
	*Plantago gentianoides			—	—
Armeria alpina	— ?		—	— ?	—
Valeriana celtica		—			
—	Homogyne sylvestris	—	— ?	— ?	—
—	Anthemis carpatica	—	—	—	—
	Senecio carpaticus	—		—	—
—	Centaurea pseudophrygia				— ?
—	*Jasione orbiculata	—		—	
	Campanula moesiaca		— ?	—	
—	Phyteuma confusum				—
—	Gentiana punctata			—	—
				Swertia punctata	—
—	Primula glutinosa				

Centralalpen (Tauern)	Vranica	Komgebiet	Kopaonik	Bulgarische Gebirge	Dacische Gebirge
		—		Androsace carnea	
—	Meum Mutellina	—		—	—
—	Saxifraga stellaris			—	—
Saxifraga hieracifolia					—
		—		Saxifraga pedemontana	
—	Ranunculus crenatus	—		—	—
		Cardamine acris	—	—	
	Scleranthus neglectus		—		—
—	*Alsine recurva			—	—
Silene pumilio					—
Empetrum nigrum	—			—	—
Ranunculus aconitifolius	—				
	Barbaraea balkana			—	
—	Epilobium anagallidifolium			—	—

Nachdem mit Ausnahme der Centralalpen diese Gebirge während der glacialen Epoche keiner so weitgehenden Beeinflussung unterlagen, dass die Existenz der Hochgebirgspflanzen auf denselben in Frage kam, muss ein Austausch der Elemente auf denselben durch illyrische Gebirgsmassen in der präglacialen Zeit möglich gewesen sein. Wird dies bejaht, dann erklärt sich auch von selbst die Anwesenheit der siebenbürgischen und bulgarischen Elemente in der illyrischen Flora. Letztere sind sehr gering in der Zahl, äußerst localisiert im Vorkommen und sicherlich auf den Kalkgebirgen im Aussterben begriffen, da ihnen als präglacialen Elementen eine stärkere Verbreitungsfähigkeit abgeht.

Ganz dieselbe Eigenschaft kommt auch der tertiären Picea Omorica zu, die mit ihrem beschränkten Vorkommen in der Voralpenregion Bosniens als Conifere einzig dasteht.

Die Cultur dieses Baumes in kalkarmem Boden lehrt uns, dass derselbe in manchen Gegenden sogar rascher und besser gedeiht als die Rotfichte. Es bleibt uns daher unerfindlich, wie dieser Baum gegenüber den bosnischen Waldbäumen zurückgedrängt wurde, wo doch in der nächsten Nähe des einzigen Standortes an der Drina paläozoische Schiefer anstehen.

Nur durch diese präglaciale Wanderbrücke wird uns der relativ große Reichtum aller Gebirge der nördlichen und mittleren Balkanhalbinsel an Hochgebirgspflanzen der Alpen erklärlich, ebenso wie das Auftreten mancher alpinen Elemente in den dacischen Gebirgen.

Die Flora der albanesischen Hochgebirge ist noch viel zu ungenügend bekannt, als dass es sich lohnen würde, über deren Ursprung eingehende Studien zu betreiben.

Zum Schlusse sei die Aufmerksamkeit noch auf einige Hochgebirgspflanzen gelenkt, die ob ihrer eigenartigen geographischen Verbreitung höchstes Interesse beanspruchen und fanden. Zuerst war es die von GRISEBACH entdeckte Pinus Peuce, deren Verbreitung wir bereits kennen gelernt haben und welche der im Himalaya verbreiteten Pinus excelsa so nahe verwandt ist, dass die Entscheidung über ihr Artenrecht noch nicht gefällt ist. Dieser merkwürdige Fund, mit dem sich bereits mehrere Forscher beschäftigten, ist nur dadurch zu erklären, dass wir für die betreffenden Stammpflanzen beider oder für die unmittelbaren Vorahnen derselben in der Tertiärzeit ein sehr ausgedehntes Verbreitungsgebiet annehmen, das später eine Zerstückelung erfuhr, indem dieselben in den Zwischengebieten aus irgend einem Anlasse ausstarben. Für die Picea Omorica hat WETTSTEIN (2) dasselbe nachgewiesen, indem er Picea ajanensis in Ostasien und P. sitkaensis im westlichen Nordamerika als der Picea Omorica nahestehende Arten erklärte.

Dann wurden zur größten Überraschung der Botaniker auf den Gebirgen im Centrum der Balkanhalbinsel Gattungen aus der tropischen Familie der Gesneraceen constatiert, so Ramondia mit der Species R. serbica, welche noch eine variierende Art in den Pyrenäen (R. pyrenaica) besitzt, sowie die beiden Gattungen Haberlea und Jankaea mit je einem Vertreter.

Die Verbreitung der gemeinsamen Stammform für diese Gattungen muss in die alttertiäre Zeit verlegt werden.

Die Auffindung der Wulfenia Baldaccii im Prokletia-Gebirge Nordalbaniens[1]) hat in der Verbreitung der hochinteressanten Gattung Wulfenia zwischen der alpinen W. carinthiaca, der syrischen W. orientalis und der im Himalaya angesiedelten W. Amherstiana ein neues Bindeglied mit streng localisiertem Vorkommen eingeschoben. Auch die Gattung Wulfenia musste somit in der Tertiärzeit eine sehr weite Verbreitung besessen haben. Rechnet man noch die auf S. 465 angeführten Vertreter von Gattungen mit ähnlicher weitgehender Verbreitung hierzu, so ist die Erhaltung vieler alter tertiärer Gattungen, deren Vertreter z. T. weitere Verbreitung erlangten, z. T. sich nur an räumlich beschränkten Stellen erhalten konnten, gerade in unserem Gebiete eine besonders auffällige.

Die Verwandtschaft vieler jetzt auf beschränkter Localität vorkommenden Hochgebirgspflanzen in Illyrien mit solchen der Pyrenäen ist ebenfalls nur

1) Nicht weit davon wurde im Berglande auch die Forsythia europaea von BALDACCI entdeckt.

auf eine weitere Verbreitung gemeinsamer Stammeltern in früherer Zeit zurückzuführen. Dazu gehören neben den schon erwähnten Ramondia-Arten Vertreter der Gattungen Asperula, Festuca, Artemisia und anderer.

Dass die Pyrenäen und die Gebirge der Balkanhalbinsel mehrere Hochgebirgspflanzen gemeinsam besitzen, ist nach der ehemaligen Verbindung beider mit den Alpen nicht mehr auffällig. Es sind dies zumeist Arten, die auch in den Alpen vorkommen, wie z. B. Cardamine resedifolia, Alsine recurva, Saxifraga Aizoon, S. caesia, S. aizoides, S. moschata, S. androsacea, S. rotundifolia, Dryas octopetala, Rhodiola rosea, Leontopodium alpinum, Doronicum scorpioides, Hieracium aurantiacum, Arctostaphylos alpina.

Zweiter Nachtrag zum Litteraturverzeichnis.

(* Während des Druckes erschienen.)

ADAMOVIĆ, LUJO
*13. Zimzeleni pojas jadranskog primorja (Glasa srbsk. kralj. Akad., Beogr. LXI [1901]).
BALDACCI, ANTONIO
*21. Itinerari Albanesi (Bollet. della soc. geogr. ital., fasc. VI—VIII, 1900).
*22. Ricerche sulla strutt. . . . . della Forsythia europaea (Mem. R. Acad. delle scienc. di Bologna, ser. V, VIII, 481 [1900]).
*23. Contributo alla conosanza della flora dell conf. Monten.-Albanese (Ebenda, IX [1900]).
BRANCSIK, K. Der Titel der angegebenen Abhandlung lautet richtiger: Sammelausflug nach Bosnien im Jahre 1888.
BRUNNTHALER, J.
*Planktonstudien II. Prošćansko jezero (Verh. zool.-bot. Ges., 1900, S. 382).
FREYN, J.
*12. Über neue und bemerkenswerte orientalische Pflanzenarten. V (Bull. de l'herb. Boissier, 1901, p. 245).
GINZBERGER, A.
*2. Arbe (Österr. Tour.-Zeit., 1901, S. 50).
MALY, K.
2. Erschien deutsch als Floristische Beiträge (in Wiss. Mitteil. aus Bosn. u. der Herc., VII [1900], S. 526).
PENK, ALBR.
*Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel (Globus, LXXVIII [1900], S. 133).
PROTIĆ, G.
5. Erschien deutsch »Zur Kenntnis der Flora der Umgebung von Vareš in Bosnien« (Wiss. Mitteil. aus Bosn. und der Herc., VII [1900], S. 485).
*6. Prilog k poznavanju flore Bosne i Hercegovine (Glasn. zem. muz., XII [1900], p. 437).
STROBL, G., Flora der Nebroden (Flora, 1878).

Register.

Verbesserungen.

Seite 68 2. Zeile von unten lies 18 statt 8.
» 78 Spalte rechts, 22. Zeile von oben lies sinuatum statt sinuosum.
» 93 unterste Zeile lies Prunus statt Pinus.
» 111 Spalte rechts, 3. Zeile von oben lies Cephalaria statt Cephalanthera.
» 165 19. Zeile von oben lies sinuatum statt sinuosum.
» 208 7. Zeile von oben lies obtusatum statt obtusifolium.
» 209 Spalte rechts, 5. Zeile von oben lies sylvatica statt silvestris.
» 223 6. Zeile von unten lies Parasiten statt Epiphyten.
» 235 Im Abschnitte Oberholz lies Acer obtusatum statt A. obtusifolium.
» 244 5. Zeile von oben lies obtusatum statt obtusifolium.
» 246 Spalte links, 18. Zeile von oben lies sylvatica statt silvestris.
» 247 12. Zeile von oben lies Vicia tetrasperma statt Ervum tetraspermum.
» 256 23. Zeile von oben lies montana statt vulgaris.
» 257 Es ist Polygala supina Schreb. einzuschalten.
» 265 Spalte rechts, 5. Zeile von unten lies Caloplaca statt Carex.
» 265 Spalte links, 10. Zeile von unten lies Encalypta statt Eucalypta.
» 279 8. Zeile von unten lies silvestris statt silvatica.
» 284 Spalte rechts, 17. Zeile von oben lies Matricaria inodora statt Chrysanthemum inodorum.
» 383 8. Zeile von oben lies crispata statt crispa.
» 396 16. Zeile von unten lies glabella statt glabrata.
» 411 3. Zeile von oben lies furcellata statt furcella.
» 412 2. Zeile von unten lies scopulorum statt scopulosum.
» 412 6. Zeile von unten lies Pleonosporium statt Pleonospora.
» 414 4. Zeile von oben lies utriculosa statt utricularis.
» 415 Spalte links, in der Mitte lies Rytiphlaea statt Rhytiphlaea.
» 425 15. Zeile von oben lies lutea statt luta.
» 425 23. Zeile von oben lies salmantica statt dalmatica.
» 430 13. Zeile von oben lies Frankenia statt Franca.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

16 17 Östliche Länge 18

Promina 1148
Dernis
Scardona
Sebenico
Svilaja
Prolog
Sinj
Livno
Ljubuša 1797
Vrani
Clissa
1330 Mosor
Trau
Spalato
Almissa
Solta
Brazza
Milna
S. Vito
Makarska
Biokovo 1762
Imoski
Mostar
Ljubuški
Metkovic
Stolac
Cittavecchia
Lesina
Lissa
Torcola
Busi
Curzola
Sabbioncello
Cazza
Lagosta
Meleda
Mezzo
Ljubinje

Verbreitung der Vegetationsformationen im südlichen Illyrien.

Mediterrane Region:
- Mediterrane Genossensch.
- Immergrüne Sträucher (Macchien).
- Pinus nigra mit immergr. Gehölz.
- Pinus halepensis.
- Äusserste Grenze medit. Pflanzenformationen.

Eichenregion:
- Heide und Buschformat.
- Eichenformat. sommergrün. immergrüne (Quercus macedonica)

- Voralpenregion.
- Voralpenwiesen und Buschformation.

- Fagus sylvatica.
- Picea vulgaris. Abies alba.
- Pinus nigra.
- Picea omorica.
- Pinus peuce.

Hochgebirgsregion:
- Pinus leucodermis.
- ohne Pinus pumilio.
- mit Pinus pumilio.

43 42

Vegetationsregionen auf de[...]

1:750.000 und [...]

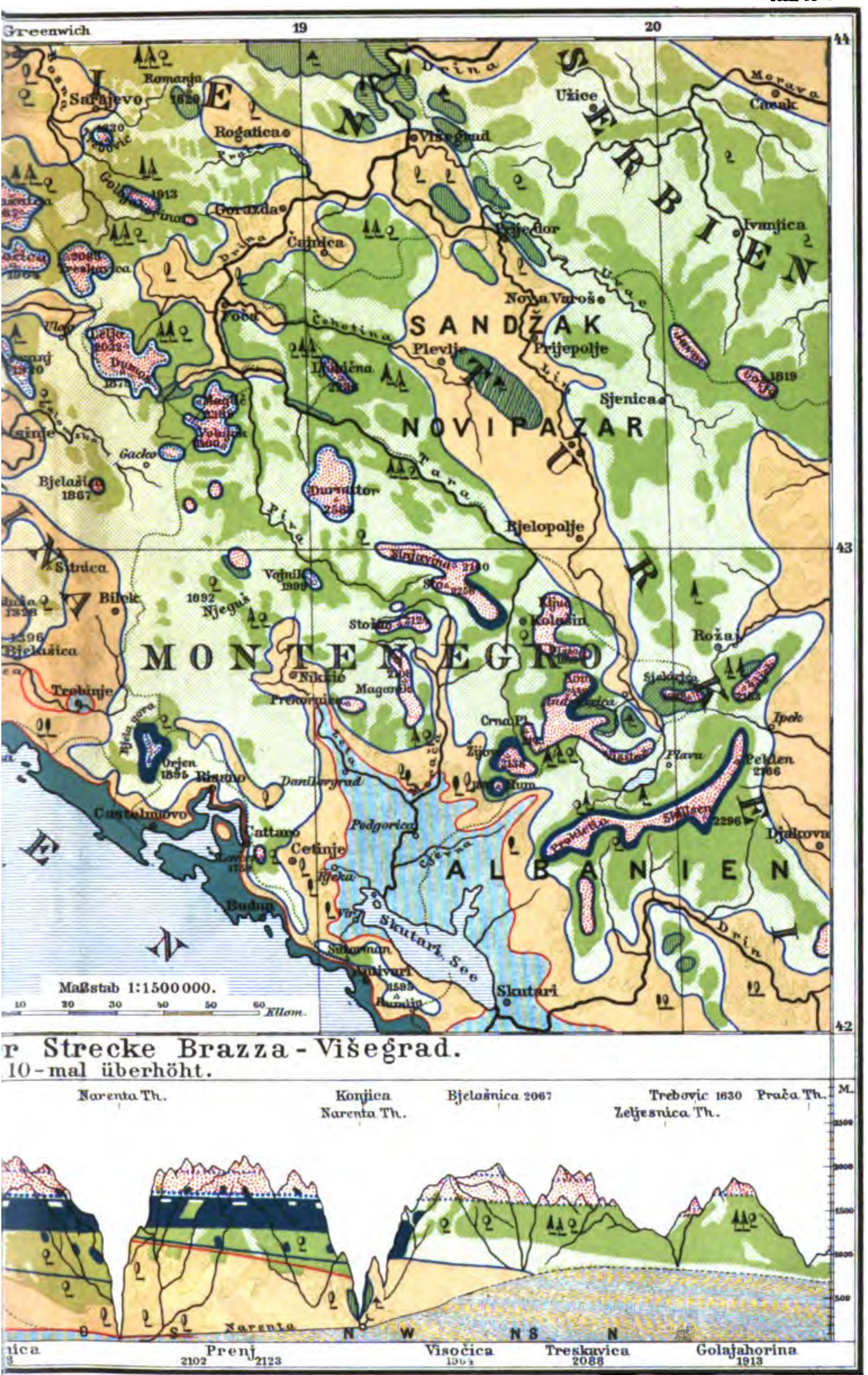
S. Vito — S. Martino — Makarska — Turia Pass 715 — Imoski 393

2500 2000 1500 1000 500

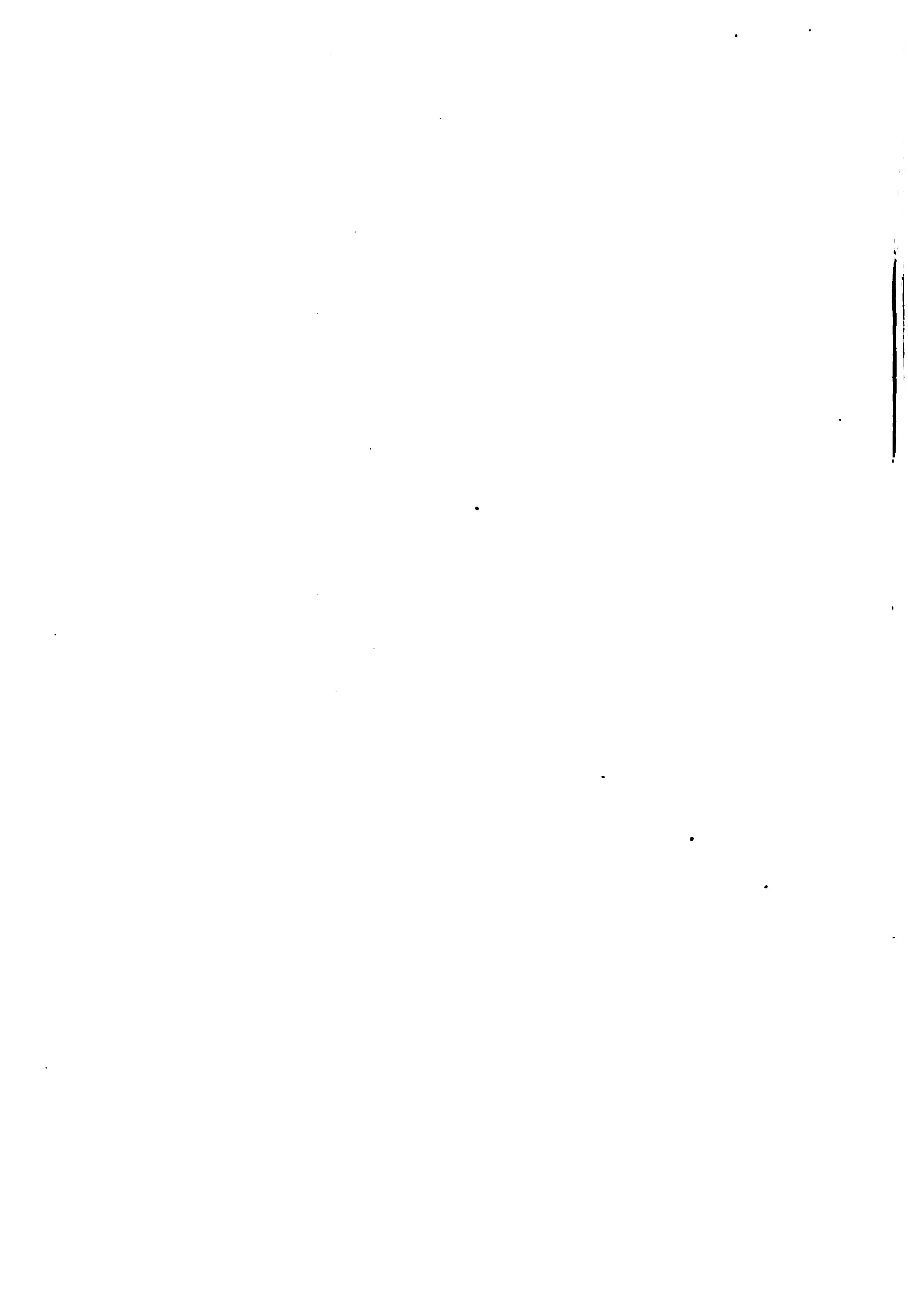
Brazza 778 — Biokovo 1762 — Cvrst[...]

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

Karte 1.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.





I. ISTRISCH-DALMATINISCHE ZONE

II. SÜDDALMATINISCHE ZONE

ILLYRISCHE KARSTREGION

HOCHGEBIRGSREGION

UNGARISCHE EICHEN-REGION

PANNONISCHE

Florenkarte von Illyrien.

Mediterranes Florengebiet.

Macchienregionen I^a II^a $III.$ IX^a

Übergangsregionen I^b II^b IX^b

Liburnische Region I^c

Westpontisches Florengebiet.

Waldlose Tieflandsregion VI^a

Laubwaldregionen $IV^{a.b}$ $V^{a.c}$ $VI^{b.c}$ VII^a $VIII^{a.c}$

Voralpenregion mit Laub- und Nadelwäldern IV^c V^b VII^b VIII^b

Hochalpen

I. Istrisch-dalmatinische Zone:
- *a. Macchienregion*
- *b. Norddalmatinische Übergangsregion*
- *c. Liburnische Region*

II. Süddalmatinische Zone:
- *a. Macchienregion*
- *b. Herceg. Monten. Übergangsregion*

III. Albanesische Zone.

IX. a. b. Macedonische Zone.

IV. Illyrische Zone:
- *a. Karstregion*
- *b. Eichenregion*
- *c. Hochgebirgsregion*

V. Serbisch-Bulgar. Zone:
- *a. Karstregion*
- *b. Hochgebirgsregion*

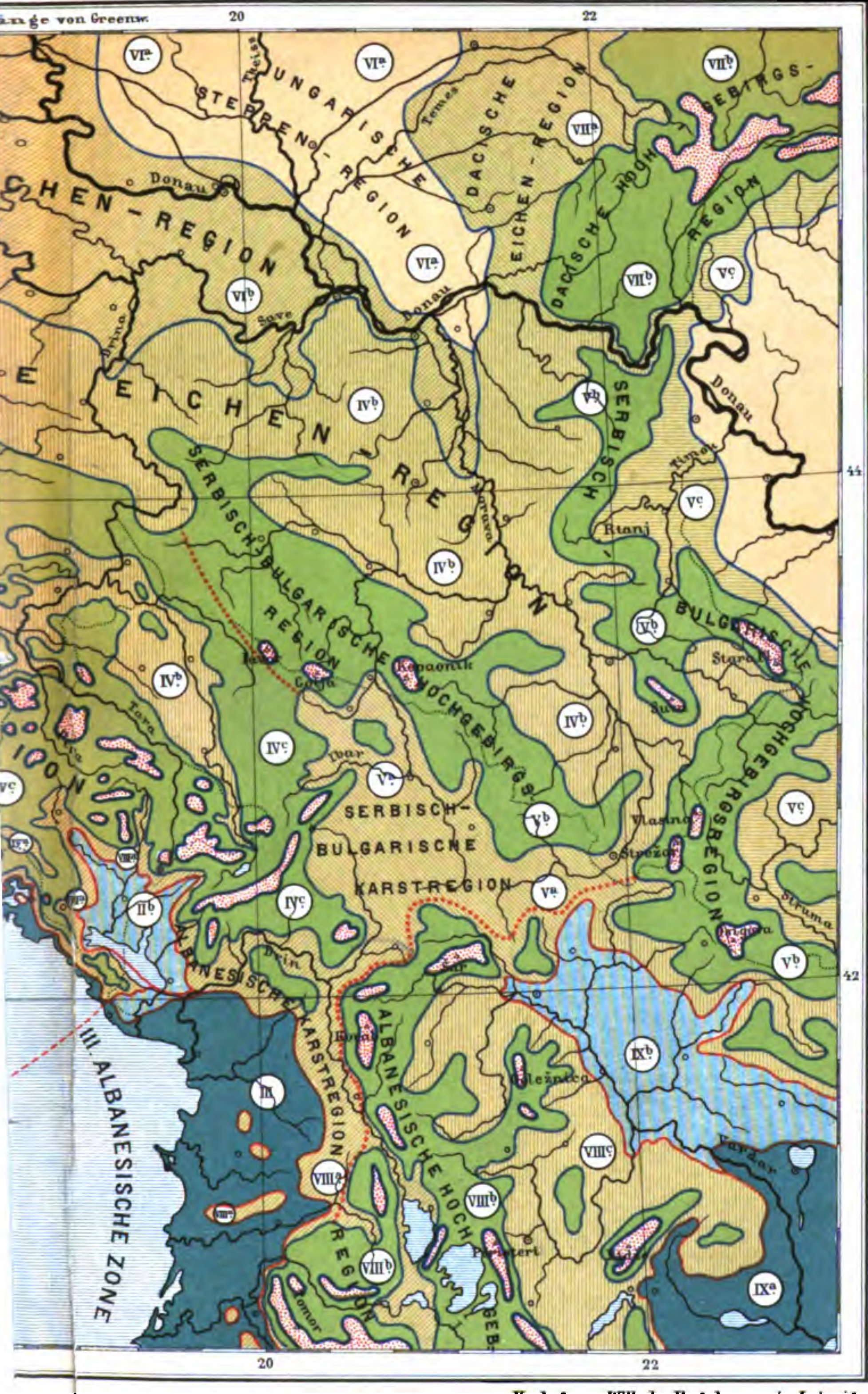
VI. Pannonische Zone:
- *a. Steppenregion*
- *b. Ungarische Eichen-R.*
- *c. Pannonische Eichen-R.*

VII. Dacische Zone:
- *a. Eichenregion*
- *b. Hochgebirgsregion*

VIII. Albanesische Zone:
- *a. Karstregion*
- *b. Hochgebirgsregion*

F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.

Karte 2.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

